№ 11
1952

РАДИО

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 11

НОЯБРЬ 1952 г.

Издается с 1924 г.

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

К НОВЫМ ПОБЕДАМ КОММУНИЗМА

С огромной патриотической гордостью отмечают народы нашей могучей Родины тридцать пятую годовщину Великой Октябрьской социалистической революции — этого величайшего события во всемирной истории, положившего начало новой эре в истории человечества — эре пролетарских революций и крушения капитализма, эре победы диктатуры пролетариата и строительства коммунизма.

Великая Октябрьская социалистическая революция открыла новую эпоху в истории нашей Отчизны, неразрывно связанную с именами Ленина и Сталина — великих вождей всего прогрессивного человечества, основателей Коммунистической партии, вдохновителей и организаторов Октябрьской революции, создателей первого в мире советского социалистического государства.

Партия Ленина — Сталина, организовав союз рабочего класса и трудового крестьянства, добилась в результате Октябрьской революции свержения власти капиталистов и помещиков, организации диктатуры пролетариата, ликвидации капитализма, уничтожения эксплуатации человека человеком и обеспечила построение социалистического общества.

Под водительством великой партии Ленина — Сталина наша страна из отсталой и убогой, в результате довоенных сталинских пятилеток, в невиданно короткий срок превратилась в могучую и богатую индустриально-колхозную державу.

Советский народ с воодушевлением трудился над выполнением третьего пятилетнего плана, ознаменовавшего вступление нашей страны в новую полосу развития — в полосу постепенного перехода от социализма к коммунизму. Мирный созидательный труд советских людей был прерван внезапным и вероломным нападением фашистских захватчиков на нашу страну.

Над нашей Отчизной нависла угроза смертельной опасности. В грозные годы Великой Отечественной войны, когда решался вопрос о судьбе нашей Родины и о судьбах народов и государств Европы и Азии, Коммунистическая партия, великий вождь и полководец товарищ Сталин вдохновили и организовали советский народ на борьбу за честь, независимость и свободу нашей Отчизны.

В титанических битвах Великой Отечественной войны советский народ наголову разбил врага, одержал всемирно-историческую победу, отстоял свою свободу и независимость и спас человечество и его цивилизацию.

Полководческий гений нашего вождя и учителя товарища Сталина обеспечил советскому народу блестящую победу над гитлеровской Германией и империалистической Японией, избавил народы Европы и Азии от угрозы фашистского рабства.

Вторая мировая война, подготовленная и развязанная силами международной империалистической реакции, потрясла до основания жизнь многих государств и народов и изменила лицо мира. Благодаря героической борьбе и победе советского народа война, спутав расчеты ее вдохновителей, закончилась непредвиденными для империалистов результатами.

«Вместо уничтожения или ослабления Советского Союза получилось усиление СССР; вырос международный авторитет Советского Союза. Вместо ослабления и разгрома демократии произошло отпадение от капитализма ряда стран Центральной и Юго-Восточной Европы и утверждение в них народно-демократического строя. Вместо дальнейшего закабаления народов колониальных и зависимых стран произошел новый мощный подъем национально-освободительной борьбы в этих странах, обострился кризис колониальной системы империализма. Тяжелый удар нанесла всей мировой империалистической системе историческая победа великого китайского народа. Теперь уже одна треть человечества вырвана из-под гнета империализма, освобождена от цепей империалистической эксплуатации» (Г. М. Маленков).

На международной арене образовалось два лагеря — лагерь агрессивный, антидемократический во главе с США и миролюбивый, демократический лагерь, возглавляемый Советским Союзом.

В лице США в капиталистическом мире сложился новый центр реакции и агрессии. Основная угроза делу мира, делу свободы и национальной независимости народов исходит именно отсюда. В то время, когда правящие круги капиталистических стран и прежде всего главной агрессивной державы — США ищут выход из непримиримых противоречий капиталистической системы в подготовке к развязыванию новой мировой войны, сопровождаемой неслыханным разгулом милитаризма, бешеным наступлением реакции на трудящихся и фашизацией всего режима в этих странах, в Советском Союзе и странах народной демократии, не знающих кризисов и развивающихся в интересах обеспечения максимального удовлетворения материальных и культурных потребностей общества, идет борьба за новую счастливую жизнь для себя и для грядущих поколений.

Советская страна в послевоенный период продолжает неуклонное движение по пути мирного развития и постепенного перехода от социализма к ком-

мунизму. «Наша могучая Родина находится в расцвете своих сил и идет к новым успехам» (Г. М. Маленков).

Советские люди, охваченные пафосом мирного созидательного труда, выполняя величественную программу, начертанную товарищем Сталиным в его исторической речи 9 февраля 1946 года, добились огромных успехов.

Тридцать пятую годовщину Великой Октябрьской социалистической революции народы могучей советской державы встречают в обстановке нового мощного всенародного подъема политической и трудовой активности трудящихся, вызванного величайшими историческими событиями в жизни всего советского народа — XIX съездом Коммунистической партии, выступлением товарища Сталина на съезде и его гениальной работой «Экономические проблемы социализма в СССР», которые являются великой программой борьбы и побед, мобилизующей советский народ на строительство коммунизма, вдохновляющей все человечество на борьбу за мир между народами против поджигателей новой войны.

История человеческого общества не знала другой партии, роль которой в судьбах своей страны и всего человечества была бы так велика, как роль партии Ленина — Сталина. Коммунистическая партия — ум, честь, совесть нашей эпохи — самая жизненная, самая могучая сила нашей современности.

Девятнадцатый съезд Коммунистической партии Советского Союза является важнейшей вехой на победном пути советской страны к коммунизму.

Всемирно-историческое значение XIX съезда Коммунистической партии Советского Союза состоит в том, что он подвел итоги борьбы и побед нашей партии и определил задачи партии на современном этапе, указал пути строительства коммунистического общества в СССР.

«Ныне,— говорится в тексте измененного Устава партии,— главные задачи Коммунистической партии Советского Союза состоят в том, чтобы построить коммунистическое общество путем постепенного перехода от социализма к коммунизму, непрерывно повышать материальный и культурный уровень общества, воспитывать членов общества в духе интернационализма и установления братских связей с трудящимися всех стран, всемерно укреплять активную оборону Советской Родины от агрессивных действий ее врагов».

Партия Ленина — Сталина уверенно ведет народы нашей страны по пути непрерывного подъема социалистической экономики, культуры и благосостояния советских людей. Общий объем продукции нашей промышленности в 1951 году превзошел уровень довоенного 1940 года в два с лишним раза. Около семи тысяч крупных государственных промышленных предприятий восстановлено, построено и введено в действие за время с 1946 по 1951 год.

В социалистическом сельском хозяйстве также достигнуты крупные успехи. Восстановлен и превзойден довоенный уровень производства сельскохозяйственной продукции. В 1952 году валовой урожай зерновых составил восемь миллиардов пудов.

Материальный и культурный уровень жизни советского народа непрерывно повышается: с 1940 по 1951 год национальный доход СССР вырос на 83 процента. В результате пятикратного снижения государственных розничных цен за период с 1947 по 1952 год цены на продовольственные и промышленные товары сейчас в среднем в два раза ниже, чем в четвертом квартале 1947 года.

Всемерно содействуя развитию науки, литературы, искусства, Советское государство расходует огромные средства на просвещение и здравоохранение трудящихся, на коммунальное и жилищное строительство.

Вступил в строй первенец великих Сталинских строек коммунизма — Волго-Донской судоходный канал имени В. И. Ленина. Успешно осуществляется строительство Сталинградской и Куйбышевской ГЭС, Главного Туркменского канала и Южно-Украинского канала, призванных преобразить природу на огромных территориях нашей страны.

Еще большие перспективы нового мощного подъема народного хозяйства, материального благосостояния и культуры намечают решения съезда партии.

Директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 гг. определяют новый мощный подъем народного хозяйства нашей страны и обеспечивают дальнейший значительный рост культурного уровня и материального благосостояния советского народа. Они демонстрируют перед всем миром великую жизненную силу социализма, коренные преимущества социалистической системы хозяйства перед капиталистической системой, вновь показывают всему человечеству мирные созидательные устремления советского народа. Директивы съезда определяют повышение уровня промышленного производства в 1955 году по сравнению с 1950 годом примерно на 70 процентов. Это означает, что в конце пятой пятилетки объем промышленной продукции втрое превысит довоенный уровень. Производство средств производства возрастет примерно на 80 процентов, а производство предметов потребления — примерно на 65 процентов.

Пятый сталинский пятилетний план по приросту производства многих важнейших видов продукции достигает, а по некоторым видам даже превышает сумму их прироста в трех довоенных пятилетках.

В новой пятилетке предусматриваются крупнейшие мероприятия в области дальнейшего роста материального благосостояния, здравоохранения и культурного уровня советских людей. В интересах наиболее полного удовлетворения растущих потребностей народного хозяйства и запросов населения директивы по пятилетнему плану предусматривают значительное развитие средств связи и радиовещаиия.

В решениях съезда записано: «...увеличить за пятилетие протяжение междугородного телефонно-телеграфного кабеля не менее чем в 2 раза. Значительно увеличить мощность радиовещательных станций. Развернуть работы по внедрению ультракоротковолнового радиовещания и радиорелейной связи. Расширить мощность городских телефонных станций за пятилетие на 30—35 процентов...

В соответствии с планом дальнейшего развития транспорта и связи увеличить государственные капитальные вложения в транспорт и связь в 1951—1955 годах, примерно, на 63 процента по сравнению с 1946—1950 годами».

Решения XIX съезда требуют от всех работников связи повышения производительности труда, еще более широкого развертывания социалистического соревнования, изучения и освоения новой, наиболее современной техники, широко внедряемой на всех предприятиях связи.

Задачи дальнейшего повышения культурного уровня советских людей требуют дальнейшего развития радиофикации в сельских местностях. Боевой задачей советских связистов, в первую очередь работников радиофикации, является овладение своим мастерством, обеспечение бесперебойной и высококачественной работы радиоузлов и радиоточек, безусловное

выполнение планов радиофикации. Радиолюбители — члены Досаафа — должны повседневно помогать местным партийным органам, учреждениям связи в государственно важном деле радиофикации страны.

Пятый пятилетний план предусматривает, что на основе непрерывного подъема социалистического производства и увеличения производительности общественного труда национальный доход возрастет не менее чем на 60 процентов, что обеспечит систематический рост доходов рабочих и служащих и доходы крестьян. В пятилетнем плане предусматривается неуклонно проводить и впредь снижение розничных цен на предметы массового потребления.

Сталинской заботой о людях, о благе народа проникнуты директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 гг.

Выдвигая новый, великий план подъема материального благосостояния, здравоохранения и культурного уровня советского народа, Коммунистическая партия исходит при этом из опубликованного накануне съезда гениального произведения товарища Сталина «Экономические проблемы социализма в СССР», являющегося выдающимся вкладом в теорию марксизма-ленинизма. Этот новый, имеющий крупнейшее международное значение, теоретический труд товарища Сталина освещает ярким сталинским гением как пройденный нашей страной путь великого исторического значения, так и дорогу вперед ко все более явственно осязаемому коммунистическому будущему. Товарищем Сталиным открыт основной экономический закон социализма. Существенные черты и требования этого закона состоят в обеспечении «...максимального удовлетворения постоянно растущих материальных и культурных потребностей всего общества путем непрерывного роста и совершенствования социалистического производства на базе высшей техники».

Пятилетний план, основные задачи которого сформулированы в директивах съезда, является планом мирного хозяйственного и культурного строительства. Мирное развитие советской экономики, намечаемое новым сталинским пятилетним планом, противостоит экономике капиталистических стран, идущих по пути милитаризации народного хозяйства, получения наивысших прибылей для капиталистов и дальнейшего обнищания трудящихся.

Пятый пятилетний план развития СССР определяет новый мощный подъем народного хозяйства нашей советской страны и обеспечивает дальнейший значительный рост материального благосостояния и культурного уровня советского народа. Выполнение пятого пятилетнего плана явится крупным шагом вперед по пути развития от социализма к коммунизму.

Огромное значение имеют решения съезда об изменениях в Уставе партии. Отныне наша партия будет именоваться «Коммунистическая партия Советского Союза». Новое наименование партии знаменует тот всемирно-исторический факт, что ленинско-сталинские принципы одержали в нашей партии полную и безраздельную победу.

В Уставе Коммунистической партии Советского Союза, принятом XIX съездом, нашло свое отражение торжество ленинско-сталинских принципов. Обобщен колоссальный организационный опыт, накопленный партией после XVIII съезда. Изменения, внесенные съездом в Устав, знаменуют новый, более высокий этап в развитии партии, отвечающий задачам борьбы за построение коммунистического общества. В Уставе партии особо подчеркивается значение критики и самокритики—этого испытанного оружия партии в борьбе с недостатками, ошибками, болезненными явлениями. Критика и самокритика не ослабляют, а укрепляют Советское государство, советский общественный строй.

Огромное значение имеет резолюция съезда «О переработке программы Коммунистической партии Советского Союза». Созданная съездом комиссия по переработке программы будет руководствоваться основными положениями гениального труда товарища Сталина «Экономические проблемы социализма в СССР».

Крупнейшим событием в идейной жизни партии и советского народа явилась историческая речь товарища Сталина на заключительном заседании XIX съезда партии. Товарищ Сталин, выражая благодарность от имени съезда всем братским партиям и группам за дружеские приветствия, за пожелания успехов, за доверие, подчеркнул, что для нас особенно ценно это доверие, которое означает готовность поддержать нашу партию в ее борьбе за светлое будущее народов, в ее борьбе против войны, в ее борьбе за сохранение мира.

Выступление гениального вождя и учителя товарища Сталина является вдохновляющим руководством к действию для всех советских людей, для трудящихся всех стран в их благородной борьбе за мир между народами, против поджигателей войны.

Товарищ Сталин в своей речи говорил: «Что же касается Советского Союза, то его интересы вообще неотделимы от дела мира во всем мире». Борьба за мир между народами с первых дней Великой Октябрьской социалистической революции уже 35 лет является основой ленинско-сталинской политики Советского Союза. Советский Союз, неуклонно проводя свою политику мира и дружественных отношений со всеми народами, в то же время учитывает наличие угрозы новой агрессии со стороны зарвавшихся поджигателей войны. Поэтому он укреплял и будет укреплять свою обороноспособность.

Это возлагает новые большие задачи на наше Всесоюзное добровольное общество содействия армии, авиации и флоту. Являясь массовой добровольной организацией трудящихся СССР, Общество имеет целью содействовать укреплению могущества Советской Армии, Авиации и Военно-Морского Флота.

Выполнение решений XIX съезда требует от каждой организации Досаафа, от Общества в целом улучшения пропаганды военных и военно-технических знаний, распространения военных знаний среди членов Досаафа и среди населения, вовлечения в члены Досаафа новых тысяч трудящихся.

Вступая в тридцать шестой год существования советской власти, народы могучей Страны Советов твердо и уверенно смотрят в свой еще более прекрасный завтрашний день. Еще никогда наша Родина не была столь могучей и великой, полной жизненных сил и творческой энергии, какой она стала в настоящее время.

Народы нашей могучей Отчизны встретили с величайшим энтузиазмом исторические решения XIX съезда Коммунистической партии Советского Союза, речь товарища Сталина. Речь вождя и решения съезда вдохновляют советских людей на новые героические дела во имя торжества великих идей Ленина — Сталина, во имя победы коммунизма. В мире нет таких сил, которые могли бы остановить поступательное движение советского общества. Наше дело непобедимо.

Под знаменем бессмертного Ленина, под мудрым руководством великого Сталина — вперед, к победе коммунизма!

СОВЕТСКАЯ РАДИОТЕХНИКА ЗА 35 ЛЕТ

А. Минц,
член-корреспондент Академии наук Союза ССР,
лауреат Сталинских премий

Великие основатели и вожди коммунистической партии и Советского государства В. И. Ленин и И. В. Сталин вооружили партию и советский народ величественной программой строительства коммунизма. Некогда отсталая аграрная страна в результате выполнения сталинских пятилеток превратилась в могучую индустриально-колхозную державу.

За тридцать пять лет со дня Великой Октябрьской социалистической революции наше народное хозяйство, наука и техника достигли небывалых успехов. Возводятся величественные стройки коммунизма, преображается природа, создается материально-техническая база коммунистического общества.

Наряду с развитием всех отраслей техники и науки огромных успехов достигла и советская радиотехника.

Наша страна — родина радио и телевидения. За 22 года до Великого Октября, в 1895 году, выдающийся русский ученый А. С. Попов изобрел первое в мире радиоприемное устройство, а в 1896 году на заседании Русского физико-химического общества он продемонстрировал первую в мире передачу по радио осмысленного текста.

Основу современного электроннолучевого телевидения заложил выдающийся русский ученый Б. Л. Розинг, который изобрел приемник с электроннолучевой трубкой и 25 июля 1907 года получил патент на «катодную телескопию». Идеи, лежащие в основе современного цветного телевидения, приведены в авторской заявке русского ученого И. А. Адамиана за 1908 год.

В ту пору в царской России не было благоприятных условий для развития отечественной науки и техники. Засилие иностранных фирм ставило даже ту незначительную радиопромышленность, которая была в России, в тяжелую зависимость от заграницы. Но и в этих условиях ученики и продолжатели дела А. С. Попова, пионеры отечественной радиотехники М. В. Шулейкин, А. А. Петровский, Н. Н. Циклинский, И. Г. Фрейман, В. П. Вологдин, М. А. Бонч-Бруевич, А. Ф. Шорин и другие работали над развитием его гениального изобретения, создали центры отечественной радиотехнической мысли, заложили основы современной радиотехники.

Возможность настоящего развития радиотехника в нашей стране получила после Великого Октября 1917 года.

ЗАРОЖДЕНИЕ СОВЕТСКОЙ РАДИОТЕХНИКИ

В. И. Ленин и И. В. Сталин с первых же дней Великой Октябрьской социалистической революции уделяли огромное внимание развитию отечественной радиотехники.

Высоко оценив значение радио как средства связи, гениально предвидя его огромное значение как средства культуры, великие вожди Ленин и Сталин уже в первые месяцы после революции принимают ряд мер по организации радиодела.

21 июля 1918 года Совет Народных Комиссаров издал декрет «О централизации радиотехнического дела», поручив Народному Комиссариату Почт и Телеграфов организовать разработку плана строительства и эксплуатации сети постоянных радиостанций.

27 июля 1918 года Правительство поручило Высшему Совету Народного Хозяйства национализировать заводы, производившие радиоаппаратуру.

2 декабря 1918 года В. И. Ленин подписал декрет о создании первого научно-исследовательского института по радиотехнике — знаменитой Нижегородской радиолаборатории.

Таким образом, в первые же годы существования советской власти были созданы предпосылки для мощного развития советской радиотехнической науки и радиопромышленности.

Трудно в краткой обзорной статье с достаточной полнотой осветить громадный путь, пройденный советской радиотехникой за 35 лет после Великого Октября. Поэтому в дальнейшем мы коротко остановимся только на основных этапах развития ее главных отраслей.

РАДИОСВЯЗЬ

Вплоть до Великого Октября радиотелеграфирование велось в основном затухающими колебаниями. В передатчиках господствовала искровая система возбуждения колебаний, а в приемниках — схемы с кристаллическими детекторами или, в лучшем случае, с трехэлектродными лампами.

Стремление увеличить дальность действия радиостанций приводило к увеличению длин волн, повышению мощности передатчиков и увеличению высоты антенн. Мощные станции того времени работали на волнах порядка 10 000—25 000 *м*.

В первые же годы после Октябрьской революции началось строительство мощных станций незатухающих колебаний. Первая стокиловаттная дуговая радиостанция была, по решению Совета Труда и Обороны, построена в Москве на Шаболовке.

По проектам В. П. Вологдина, ныне лауреата Сталинских премий и члена-корреспондента Академии наук СССР, были сооружены машинные передатчики мощностью в 50 и 150 *квт*. Последний из них впервые обеспечил прямую радиосвязь через Атлантический океан.

Революционный переворот в технике радиопередачи и радиоприема начался после внедрения электронных ламп. Намного опередив зарубежную радиотехнику, Нижегородская радиолаборатория создала первые мощные генераторные лампы с водяным охлаждением. Еще осенью 1920 года на Ходынской радиостанции был установлен первый радиотелефонный передатчик мощностью в антенне около 2 *квт*, работу которого услышали в Чите, Обдорске и Ташкенте.

В 1923 году М. А. Бонч-Бруевич построил 30-киловаттную лампу, для того времени самую мощную

в мире, а еще через два года — макет первой 100-киловаттной лампы.

Прогресс ламповой техники, с одной стороны, и интенсивное изучение законов распространения радиоволн, с другой, привели в 1924—1926 гг. к переходу на диапазон коротких волн.

Первые в Советском Союзе наблюдения за распространением коротких волн проводили М. А. Бонч-Бруевич, Д. А. Рожанский и А. Н. Щукин. По инициативе М. А. Бонч-Бруевича с 1932 года в СССР начались ионосферные наблюдения.

В настоящее время радиосвязь в Советском Союзе ведется исключительно на коротких волнах.

Теории и расчету коротковолновых антенн посвящены многие работы Д. А. Рожанского, М. А. Бонч-Бруевича, В. В Татаринова, И. Г. Кляцкина, А. А. Пистолькорса, М. С. Неймана, С. И. Надененко и Г. З. Айзенберга.

Характерной особенностью советской радиосвязи является систематическое повышение рабочих скоростей телеграфной передачи. По количеству телеграмм внутреннего обмена СССР занимает первое место в мире.

Большое распространение получили буквопечатающие системы. Пионером в этой области был А. Ф. Шорин, начавший в 1921 году опыты по применению буквопечатающей аппаратуры. В 1938 году инженеры Научно-исследовательского института связи В. И. Керби и В. В. Новиков разработали шестикратную аппаратуру для использования аппарата Бодо на линиях радиосвязи. В дальнейшем инженеры А. Д. Игнатьев, Я. П. Гурин и Г. И. Козлов разработали девятикратную систему. Советские инженеры предложили также конструкцию новой буквопечатающей аппаратуры, позволяющей одновременно передавать и принимать до 20 тыс. слов в час, а также новый быстродействующий фототрансмиттер, работающий со скоростью 1000 слов в минуту.

Устойчивой и надежной эксплуатации радиосвязи во многом способствовали работы по усовершенствованию профессиональной приемной аппаратуры и разработке специальных помехоустойчивых систем (работы Л. И. Мандельштама, Н. Д Папалекси, П. Н. Куксенко, В. И. Сифорова, В. А. Котельникова и многих других).

Широкое распространение в СССР в качестве средства связи получила передача изображений по радио. Оригинальная система передачи фототелеграмм была предложена и осуществлена в 1943 году инженером А. И. Магазанником. Реализация этого предложения значительно повысила надежность и скорость передачи.

Применение однополосной многоканальной системы радиотелефонии позволило значительно улучшить радиотелефонную связь. Ряд интересных работ в этом направлении выполнен А. М. Кугушевым, В. А. Котельниковым и др.

Большие работы проведены по освоению дециметрового и сантиметрового диапазонов волн с целью создания радиорелейных многоканальных линий связи. По решению XIX съезда партии такие линии найдут самое широкое применение в нашей стране.

РАДИОВЕЩАНИЕ И РАДИОФИКАЦИЯ

Первые опыты применения радиотелефона были проведены М. А. Бонч-Бруевичем еще в 1919—1920 гг. Одновременно на Казанской радиобазе были сконструированы два передатчика, один из которых был установлен на волжском пароходе и поддерживал радиотелефонную связь с базой во время движения.

Радиотелефонная станция, использованная для радиовещания, была построена Нижегородской радиолабораторией в 1922 году. Эта станция имела мощность 12 *квт* в антенне, работала на волне 3200 *м* и была в то время самой мощной радиовещательной станцией в мире.

Первый радиоконцерт через эту станцию состоялся 17 сентября 1922 года.

Начало систематического радиовещания по заранее объявленной программе относится к 1924 году, когда в связи с принятым по инициативе И. В. Сталина Постановлением СНК СССР «О частных приемных радиостанциях» было положено начало широкому развитию радиолюбительства и созданию массовой радиоаудитории.

В 1924 году на волне 1100 *м* начала работу новая 1,2-киловаттная радиовещательная станция Научно-исследовательского института связи в Сокольниках (Москва), разработанная и построенная автором этих строк совместно с И. Г. Кляцкиным, Н. И. Огановым и М. И. Басалаевым. В 1926 году мощность Сокольнической радиостанции имени А. С. Попова была доведена до 20 *квт*. К моменту пуска этого передатчика он снова оказался крупнейшим в мире.

К этому же времени относится и пуск в Сокольниках первого в мире коротковолнового радиовещательного передатчика, дублировавшего основную программу и позволившего собрать много ценного материала о распространении коротких волн.

Дальнейшее строительство передающей радиовещательной сети пошло очень быстро. В 1925 году начали работу станции в гг. Ленинграде, Минске, Киеве, Гомеле, Нижнем Новгороде, Ростове, Днепропетровске и Ставрополе. К маю 1926 года общее число радиовещательных станций мощностью более одного киловатта уже равнялось 29. К концу первой сталинской пятилетки их насчитывалось 57, а к концу второй пятилетки — более 90.

Одновременно с ростом числа передатчиков росла их мощность и качество передач. В 1927 году в Москве была пущена построенная М. А. Бонч-Бруевичем при участии А. М. Кугушева 40-киловаттная радиостанция имени Коминтерна, в которой применялись новые мощные генераторные лампы оригинальной конструкции.

Огромная территория нашей страны привела к необходимости сооружения мощных и сверхмощных радиовещательных станций. Внимание, которое уделялось партией и правительством сооружению радиостанций всех видов, позволило Советскому Союзу достичь больших успехов в строительстве мощных и сверхмощных радиовещательных станций. Начиная с 1922 года, наша страна неизменно занимала и в настоящее время продолжает занимать по мощности своих передатчиков первое место в мире. При строительстве мощных и сверхмощных радиостанций и радиоцентров советские радиоспециалисты шли своими собственными путями, опережая западноевропейскую и американскую технику, что заставляло часто зарубежных специалистов применять новые советские системы.

Мощное радиостроение в радиопромышленности было поручено возглавлявшейся автором группе специалистов, в которую входили П. П. Иванов, Н. И. Оганов, М. И. Басалаев, В. Д. Селивохин, З. И. Модель, И. Х. Невяжский, Г. А. Зейтленок, М. С. Нейман и др.

Первенцем мощного радиостроения была 100-киловаттная станция ВЦСПС, снова обеспечившая нашей стране первое в мире место по мощности радиовещательных станций. Эта станция начала работать 21 мая 1929 года. Все технические решения,

принятые при сооружении станции, оказались настолько новыми, что для ее осмотра и изучения приезжали многие группы иностранных специалистов.

Вслед за радиостанцией ВЦСПС радиопромышленностью были построены 100-киловаттная радиостанция в г. Ленинграде (1930—1931 гг.), 500-киловаттная станция имени Коминтерна под Москвой (1931—1933 гг.), 150-киловаттная станция в г. Киеве (1935—1936 гг.), 120-киловаттная коротковолновая станция РВ-96 (1936—1938 гг.).

При сооружении 500-киловаттной станции имени Коминтерна впервые в мире по предложению автора было решено использовать параллельную работу нескольких высокочастотных генераторных блоков, работающих на общую антенну радиостанции.

В дальнейшем блоковая система была применена и на других советских радиостанциях. Эта система была заимствована у нас американцами при сооружении мощной станции близ г. Цинцинати, разумеется, без указания на приоритет советских ученых. Теоретическое исследование работы блоковой системы впервые было проведено З. И. Моделем.

При сооружении мощной коротковолновой станции РВ-96 И. Х. Невяжским была разработана система «сложения мощностей в эфире», заключающаяся в том, что передатчик разделяется на два канала, получающих возбуждение от общего задающего генератора. Каждый канал через самостоятельную систему фидеров питал свою половину направленной антенны. В пространстве происходило сложение колебаний, излучаемых отдельными частями антенны и в результате в отдаленных пунктах прием получался такой же, как и при приеме обычной радиостанции, имеющей полную мощность.

Советские ученые впервые разработали и опубликовали научные основы инженерного расчета современных радиотелеграфных и радиотелефонных станций (работы академика А. И. Берга, профессоров И. Г. Кляцкина, С. И. Евтянова и др.).

Строительство мощных радиостанций потребовало создания новых антенных систем. Среди них следует отметить направленные антенны длинноволновых станций, в том числе примененную на 500-киловаттной радиостанции имени Коминтерна, а также оригинальную антенну, разработанную Г. З. Айзенбергом. Последняя позволяет обойтись без изоляции основания мачты и обладает высоким КПД.

Много нового при сооружении мощных радиостанций внесли Г. А. Савицкий, Г. В. Шулейкин и Г. А. Соколов, создавшие ряд исключительно изящных конструкций мачт и разработавшие основы их инженерного расчета.

В годы Великой Отечественной войны (1941—1945 гг.) по личному заданию товарища Сталина была сооружена величайшая в мире радиовещательная станция. Для этой станции автор этой статьи предложил новый вариант блоковой системы, позволивший значительно снизить мощность, потребляемую передатчиком. Эта система получила название «схемы генераторно-модуляторных блоков».

В 1951 году промышленность закончила разработку серии вещательных передатчиков, в которых применены новые электронные лампы с питанием катодов переменным током, а также внесен ряд существенных улучшений, увеличивающих надежность эксплуатации.

Для обеспечения высокого качества радиовещательных передач было создано много типов концертных микрофонов, линейных усилителей и аппаратуры звукозаписи и звуковоспроизведения. Расширение программы вещания потребовало разрешения ряда интересных задач по трансляции из театров, концертных залов, аудиторий, стадионов и взаимному обмену программами между городами.

Значительный вклад в улучшение электроакустики студийных передач внесен И. Е. Гороном и С. Н. Ржевкиным, которые не только улучшили студийную технику, но и провели ряд работ по научно-обоснованному проектированию студий. Ныне радиовещание ведется более чем на 70 языках народов СССР. Программы центрального вещания из Москвы передаются на местные станции как по каналам проводной связи, так и по радио. Важнейшие сообщения и передачи одновременно транслируют все вещательные станции страны и тысячи трансляционных узлов, что делает возможным прием этих передач в любом уголке нашего Союза.

Несколько лет в Москве и Ленинграде ведутся передачи радиовещания на УКВ с частотной модуляцией. По решению XIX съезда Коммунистической партии этот метод вещания получит в дальнейшем самое широкое развитие.

* *
*

Приемная сеть советского радиовещания развивалась по двум путям: с одной стороны, по линии сооружения радиотрансляционных узлов, а с другой,— по линии разработки индивидуальных радиовещательных приемников.

От первых самодельных, популярных среди радиолюбителей детекторных приемников конструкций С. И. Шапошникова и Н. И. Оганова и промышленных типа П-6 через ламповые приемники прямого усиления «БЧ», «ЭЧС», «СИ 234» наши радиослушатели перешли к современным, выпускаемым промышленностью в большом ассортименте и количествах супергетеродинам «Москвич», «Родина», «Урал», «ВЭФ», «Латвия» и многим другим.

Качество приемной аппаратуры непрерывно улучшалось и улучшается за счет модернизации схем, разработки и применения новых радиоламп, материалов, деталей и технологии массового производства.

В 1951 году по сравнению с довоенным 1940 годом общее количество радиовещательных приемников, выпущенных нашей радиопромышленностью, увеличилось в 8 раз.

Разработка громкоговорящих установок и создание проводного вещания впервые в мире были организованы в нашей стране. Еще в 1921 году в г. Казани группой военных радиоспециалистов была сконструирована громкоговорящая установка. Когда об этом стало известно В. И. Ленину, он дал указание установить громкоговорители в «Москве и в Питере». Две громкоговорящие установки были доставлены в Москву. Первый громкоговоритель был установлен на балконе здания Моссовета. Речь, произносимая перед микрофоном внутри здания, была слышна на всей Советской площади.

После этого Совет Труда и Обороны 3 июня 1921 года поручил организовать в Москве радиогазету с применением уличных громкоговорителей. 17 июня 1921 года громкоговорители были установлены на б. Театральной, б. Серпуховской, б. Елоховской, б. Андроньевской площадях Москвы, на Девичьем поле и у Пресненской заставы. Через них производилась систематическая передача последних известий Роста.

Первая городская трансляционная абонентская сеть была построена в 1925—1926 гг. Московским Губернским Советом профессиональных союзов под руководством инженера А. В. Виноградова.

Советские специалисты, работающие в области техники вещания по проводам, накопили огромный опыт по строительству и эксплуатации трансляционных узлов и сетей. В последние годы в крупнейших городах Союза начала внедряться трехзвенная система построения сети. Она позволяет заменить несколько подстанций одной более мощной. Напряжение звуковой частоты от нее подается по фидерам к распределительным подстанциям и от них после понижения напряжения — к абонентским точкам. Одна такая усилительная станция может питать десятки тысяч абонентов.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Успехи физики, электротехники, радиотехники и электроники позволили претворить в жизнь мечту человека о видении на большом расстоянии в действительность.

Сегодня телевидение прочно вошло в быт населения ряда крупных городов и заслуженно пользуется большой популярностью как новое средство повышения культурного уровня людей. Сочетая высокие художественные качества театра с действенностью кино и оперативностью радио, телевизионное вещание имеет исключительные перспективы развития в нашей стране.

Первые передачи телевидения с механической системой состоялись 29 апреля — 2 мая 1931 года с помощью передатчика с разверткой на 30 строк, разработанного В. И. Архангельским и И. С. Джигитом во Всесоюзном электротехническом институте. Регулярное вещание началось с 1 октября 1931 года.

Очень скоро, однако, стало ясно, что механические системы не могут разрешить трудности, возникающие на пути улучшения качества изображения, повышения его четкости. К этому времени уровень развития электроники и радиотехники позволил реализовать идеи Б. Л. Розинга.

В 1930 году советский физик А. П. Константинов предложил новую оригинальную электроннолучевую передающую телевизионную трубку с использованием принципа накапливания зарядов, которая послужила основой для разработки многих других трубок такого же назначения. Этот принцип дает возможность резко увеличить чувствительность телевизионных передающих устройств. В следующем году профессор С. И. Катаев предложил значительно более простую в выполнении конструкцию мозаичного электрода для трубки с накапливанием зарядов.

В 1933 году профессора П. В. Тимофеев и П. В. Шмаков создали новую, еще более чувствительную трубку, получившую название «трубки с переносом изображения».

Крупным вкладом в развитие передающих трубок явилась предложенная профессором Г. В. Брауде двусторонняя емкостная мозаика, с которой удалось создать самую чувствительную телевизионную передающую трубку — «суперортикон».

В 1938 году начал регулярное вещание Ленинградский телевизионный центр с разверткой изображения на 240 строк, а вскоре и Московский с разверткой на 343 строки.

После победного окончания Великой Отечественной войны начались весьма интенсивные работы по совершенствованию телевизионной техники. Был принят новый стандарт на самую высококачественную в мире систему телевизионной передачи. В соответствии с этим стандартом коллектив, возглавляемый советским ученым В. Л. Крейцером, создал новую современную аппаратуру для Московского и Ленинградского телевизионных центров с разверткой изображения на 625 строк.

В 1951 году вступил в строй новый телевизионный центр в Киеве. В том же году промышленностью была закончена разработка и созданы образцы типового оборудования телевизионного центра, предназначенного для установки в крупных республиканских и областных центрах, и передвижной станции для трансляции внестудийных передач с площадей, стадионов и театров.

Промышленность освоила и выпускает все в увеличивающихся количествах телевизоры типа КВН и Т-2. Разработано несколько новых моделей телевизоров.

Успешные работы в институтах Министерства промышленности средств связи ведутся по созданию аппаратуры цветного телевидения. Полученные в настоящее время результаты дают основание утверждать, что цветное телевидение в ближайшие годы широко войдет в быт.

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В НАУКЕ, ТЕХНИКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ

В настоящее время трудно найти область науки или техники, в которой не применялись бы токи высокой частоты и электроника. Даже краткое перечисление многочисленных приложений радиотехнических методов и электроники заняло бы слишком много места. Во все области использования радиометодов советскими специалистами внесен большой вклад. Мы остановимся только на некоторых примерах.

В первую очередь следует отметить применение токов высокой частоты в металлургии. Особые заслуги принадлежат здесь члену-корреспонденту Академии наук СССР В. П. Вологдину. Советские специалисты построили много установок по применению токов высокой частоты в пищевой промышленности, сельском хозяйстве и т. п.

Радиотехника подарила астрономии первоклассный «хранитель времени» — так называемые кварцевые часы, в разработку и исследование которых много ценного внесли П. С. Попов, Б. К. Шембель, Л. Д. Брызжев и др.

В 1946 году по предложению П. О. Чечика был применен радиолокационный метод наблюдения за метеорами, который оказался весьма эффективным. Он позволяет производить наблюдения за метеорами не только ночью при ясном небе, но и днем или в облачную погоду, когда визуальные или фотографические методы использовать нельзя.

В последние годы начала интенсивно развиваться радиоастрономия, занимающаяся изучением космических радиошумов. Видное место в радиоастрономии занимают работы советских физиков Н. Д. Папалекси, С. Э. Хайкина и И. С. Шкловского.

Новое и весьма существенное применение радиотехника получила благодаря исследованиям Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалекси в современной топографии, позволяя измерять расстояния с большой точностью.

Внедрение радиотехнических методов в медицину позволило создать много оригинальных лечебных и диагностических аппаратов.

ВКЛАД СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ В РАЗВИТИЕ РАДИОТЕХНИКИ

Мы рассмотрели только некоторые области применения радиотехники. Поэтому нам не удалось с достаточной полнотой отметить выдающуюся роль

русских и советских ученых в ее развитии. В целом ряде основных областей советская радиотехника превзошла радиотехнику капиталистических стран.

Исключительное значение имеют работы академика М. А. Леонтовича в области теории излучения и распространения радиоволн. Большую роль сыграла созданная членом-корреспондентом Академии наук СССР А. Н. Щукиным оригинальная теория, позволяющая производить расчеты коротковолновой связи.

Работы академика Б. А. Введенского по изучению распространения ультракоротких волн, а также теоретические работы академика В. А. Фока, давшего обобщающую теорию распространения электромагнитных волн, получили мировое признание. Изучению скорости распространения радиоволн в зависимости от почвы и над поверхностью моря посвятили многие свои работы Л. И. Мандельштам, Н. Д Папалекси, В. В. Мигулин, Е. Я. Щеголев и др.

Огромны заслуги советских ученых в разработке теории и создании антенн самых различных видов. Основоположниками общей теории антенн являются М. В. Шулейкин, Д. А. Рожанский, В. В. Татаринов, И. Г. Кляцкин и А. А. Пистолькорс, научно обосновавшие методы расчета антенн для длинных и коротких волн. Следует также отметить фундаментальные теоретические работы М. С. Неймана, А. А. Пистолькорса и Я. Н. Фельда по полым резонаторам и щелевым антеннам, имеющим большое значение в связи с освоением диапазона сантиметровых волн.

Теоретические работы А. И. Берга, И. Г. Кляцкина и автора этой статьи, а также И. Х. Невяжского, С. И. Евтянова, В. Н. Сосунова и других дают основы для расчета ламповых генераторов и модуляционных систем. Эти работы намного опередили аналогичные исследования, опубликованные в зарубежной печати. Работы З. И. Моделя и С. В. Персона помогли значительно улучшить качество воспроизведения радиотелефонных передач, повысить эксплуатационную надежность передатчиков и снизить потребляемую ими мощность.

Г. В. Брауде и автор этой статьи впервые применили реактивные лампы для регулирования частоты, а затем и для осуществления частотной модуляции.

Ряд глубоких теоретических работ Л. И. Мандельштама, Н. Д. Папалекси, В. И. Сифорова, В. А. Котельникова, Е. Г. Момота и других вскрыл физическую сущность новых методов подавления помех и дал новую трактовку современных основ радиоприема, намного превышающую все то, что по этому вопросу опубликовано за рубежом.

Советская радиотехника первая стала на путь применения высоковольтных ртутных выпрямителей для питания анодных цепей мощных радиопередающих станций. Пионерами в этой области были В П. Вологдин и М. А. Спицын, создавшие крупнейшие выпрямительные установки высокого напряжения для многих радиостанций и радиоцентров Советского Союза.

А. А. Чернышев впервые в мире предложил и осуществил эквипотенциальный катод. Весьма значительны заслуги в деле разработки и конструирования электронных ламп С. А. Векшинского, С. А. Зусмановского, Н. Д. Девяткова, А. П. Федосеева и В. С. Лукошкова. В области создания сверхмощных генераторных ламп Советскому Союзу принадлежит первенство В 1933—1934 гг. автор совместно с Н И. Огановым и М. И. Басалаевым разработали разборные лампы, отдававшие полезную мощность 250 *квт*. В результате работ Н. И. Оганова, А. М. Кугушева, П. П. Андреева, М. И. Басалаева были выпущены новые типы разборных ламп мощностью до 500 *квт*.

Для генерирования в диапазоне сантиметровых волн впервые в мире М. А. Бонч-Бруевич предложил многокамерный магнетрон, который затем был разработан его сотрудниками Н. Ф. Алексеевым и Д. Е. Маляровым. Эта работа, получившая всеобщее признание, легла в основу конструирования мощных магнетронов не только у нас, но и во всех зарубежных странах.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

Колыбелью советского радиолюбительства была Нижегородская радиолаборатория. Здесь была издана первая массовая радиобиблиотека, организована письменная консультация для радиолюбителей. Сотрудники лаборатории читали популярные лекции по радиотехнике. К работе в лаборатории были привлечены радиолюбители О В. Лосев и Ф А. Лбов. Работы О. В. Лосева вошли в историю советской радиотехники. Он в 1922 году открыл способность кристаллов цинкита возбуждать электрические колебания высокой частоты и сконструировал безламповый радиоприемник-усилитель, названный впоследствии «кристадином». Ф. А. Лбову принадлежит первенство в установлении дальних коротковолновых связей.

Подлинно массовый характер приобрело радиолюбительское движение в нашей стране после того, как по инициативе товарища Сталина 28 июля 1924 года было опубликовано Постановление Совета Народных Комиссаров «О частных приемных радиостанциях». Вскоре было организовано общество радиолюбителей РСФСР, а затем общество «Друзей радио». При культотделе Московского Губернского Совета профсоюзов организовалось «Бюро содействия радиолюбительству».

В сентябре 1924 года вышел первый номер двухнедельного журнала «Радиолюбитель» (ныне журнал «Радио»).

Радиолюбители построили тысячи радиоузлов, сотни тысяч радиоприемников. Они явились основным костяком техников-практиков, обслуживавших радиоузлы всех ведомств.

Являясь массовой школой подготовки кадров, радиолюбительство вырастило многих замечательных радиоспециалистов, работающих во всех отраслях радиотехники. Среди них теперь немало лауреатов Сталинских премий, крупных конструкторов радиопромышленности, почетных радистов

Много сделали радиолюбители для развития коротковолновой связи и внедрения ее в различные отрасли народного хозяйства Радиолюбители явились инициаторами применения коротких волн для связи в МТС и совхозах, на лесосплаве.

Тысячи радистов, вышедших из рядов радиолюбителей или получивших радиотехническую подготовку в организациях Осоавиахима, были награждены орденами и медалями за доблесть и мужество, проявленные на фронтах борьбы с фашистскими захватчиками в годы Великой Отечественной войны.

В послевоенные годы благодаря заботе партии и правительства радиолюбительство получило еще больший размах. В постановлении правительства об установлении Дня радио подчеркивается необходимость «поощрения радиолюбительства среди широких слоев населения».

За эти годы создана большая сеть радиоклубов Досаафа. Открыт Центральный радиоклуб в Москве. Возобновились массовые соревнования коротковолновиков и конкурсы радистов. Успешно проводятся всесоюзные выставки радиолюбительского творчества. Огромную работу по радиофикации села провели организации и радиокружки Досаафа, построившие и установившие десятки тысяч радиоприемников в домах колхозников.

Значительных достижений добились в послевоенный период радиолюбители-конструкторы. Свыше 9000 описаний конструкций было представлено на пять всесоюзных выставок радиолюбительского творчества с 1947 по 1952 год. Около двух тысяч конструкторов-радиолюбителей награждено премиями и дипломами.

Особенно успешна деятельность радиолюбителей, связанная с массовым развитием телевидения.

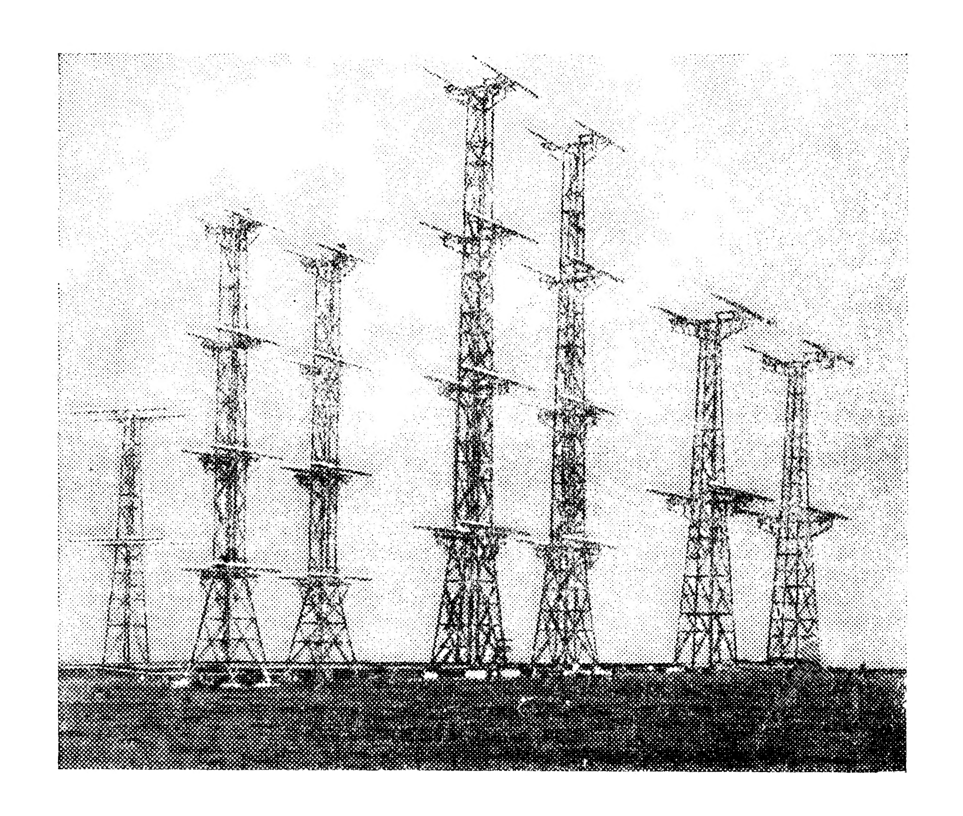
Немалые достижения радиолюбители имеют и в области звукозаписи, в разработке интересных наглядных пособий, облегчающих понимание сложных процессов при изучении радиотехники, и в создании измерительной аппаратуры, в деле внедрения радиометодов в народное хозяйство. Непрерывно увеличивается выпуск радиолюбительской литературы. Большую помощь развитию радиолюбительства оказывает массовая радиобиблиотека, издающаяся Госэнергоиздатом под общей редакцией академика А. И. Берга. Массовая радиобиблиотека имеет в своем активе около 150 брошюр и книг, общим тиражом свыше шести миллионов экземпляров.

Советские радиолюбители-досаафовцы — мощный резерв кадров для радиофикации страны, радиопромышленности и всех отраслей отечественной радиотехники.

* *
*

За истекшие тридцать пять лет советская радиотехника достигла огромных успехов и сейчас является самой передовой в мире. Советские радиоспециалисты, окруженные вниманием и заботой партии, правительства и лично товарища Сталина, неустанно работают над тем, чтобы советская радиотехника служила делу мира, делу строительства коммунизма.

Решениями XIX съезда партии Ленина—Сталина перед работниками радио поставлены новые ответственные задачи. Эти задачи должны быть и будут выполнены.



Общий вид антенного поля

РАДИОСВЯЗЬ страны социализма

3. Топуриа,
заместитель министра связи Союза ССР, лауреат Сталинской премии

Первая в мире линия радиосвязи была организована в России изобретателем радио А. С. Поповым для оказания помощи потерпевшему аварию около острова Гогланд в Финском заливе броненосцу «Генерал-Адмирал Апраксин». Она начала работу 6 февраля 1900 года; протяженность ее была около 40 верст. Благодаря этой связи были спасены рыбаки, унесенные в море на льдине, и успешно проведены работы по ремонту и снятию с подводных камней одного из лучших броненосцев тогдашнего русского флота.

После смерти великого изобретателя из-за близорукости и косности царских чиновников радиосвязь в России развивалась чрезвычайно медленно. Лишь в 1910 году было создано Радиотелеграфное депо морского ведомства, преобразованное в 1913 году в завод, на котором работали лучшие радиоспециалисты того времени (М. В. Шулейкин, А. А. Петровский и др.), горевшие желанием развивать дело, начатое нашим гениальным соотечественником. В 1914 году в Петрограде и Москве были сооружены 100-киловаттные искровые радиостанции, необходимые по условиям военного времени для оперативной связи. В дальнейшем были построены мощные радиостанции военного ведомства еще в четырех городах. Кроме того, были построены 15-киловаттные радиостанции гражданского ведомства для метеослужбы и связи Камчатки и Сахалина с Владивостоком.

Только после Великой Октябрьской социалистической революции радиосвязь начала развиваться быстрыми темпами. Благодаря неустанным заботам партии и правительства и лично товарищей Ленина и Сталина в Стране Советов для обслуживания самых различных отраслей народного хозяйства был создан ряд сетей радиосвязи.

В настоящее время Советский Союз располагает широко разветвленной сетью радиосвязей общего пользования (Министерства связи) и рядом ведомственных сетей: Министерства сельского хозяйства, речного флота и др.

Магистральные радиосвязи соединяют Москву со столицами союзных республик и крупными областными центрами, а также эти крупные центры между собой. Областные радиосвязи соединяют областные центры с районными. Такие сети связи строят в областях с большими территориями. Низовые связи в тех же условиях соединяют районные центры с населенными пунктами.

В данное время для радиосвязи применяются главным образом короткие волны и работа на большинстве линий связи осуществляется телеграфом. Низовая радиосвязь довольно широко использует работу телефоном. В ближайшее время должна получить дальнейшее развитие фототелеграфная радиосвязь между крупными центрами страны.

При большом количестве радиосвязей в различных направлениях вести в одном месте прием и передачу одновременно невозможно, так как свои передатчики будут создавать очень сильные помехи радиоприему. Нужно также учитывать, что направленные как передающие, так и приемные антенны занимают большую площадь; для постройки таких антенн требуются участки в 100 *га* и более. Внутри городской черты выделить такие участки, понятно, нельзя. Поэтому передатчики и приемники крупных узлов радиосвязей размещают отдельно на предприятиях, называемых передающими и приемными радиостанциями. Их строят за городом на расстояниях в несколько десятков километров друг от друга.

Радиостанции соединяются с телеграфом, расположенным в городе, посредством кабельных или воздушных линий, которые сходятся в так называемом радиобюро. Сравнительно недавно в радиобюро устанавливалась аппаратура, с помощью которой производится запись принимаемых и передача исходящих телеграмм. К настоящему времени такая структура сохранилась только в радиобюро с небольшим обменом. Радиобюро, где сходится большое число радиосвязей, является, собственно говоря, линейно-аппаратным залом. В нем сосредоточена аппаратура, преобразующая приходящие с приемной радиостанции тональные сигналы в импульсы постоянного тока, производящая обратное преобразование сигналов, направленных на передающие станции, аппаратура коммутации, контроля и служебной связи с радиостанциями.

Через радиобюро канал радиосвязи направляется в общую телеграфную аппаратную и поэтому оператор, работающий на телеграфном аппарате, зачастую даже не знает, идет ли связь по проводу или по радио.

Такая унификация телеграфной аппаратуры стала возможной после того, как действие радиоканалов стало таким же надежным (а иногда и более надежным), как и проводных, а также после того, как была разработана необходимая «переходная» аппаратура.

Все магистральные радиосвязи Союза оборудованы сейчас буквопечатающими аппаратами.

На всех линиях большой протяженности еще до Великой Отечественной войны применялись направленные антенны как на передаче, так и на приеме. Вызывается это тем, что в отличие от радиовещательного передатчика, сигналы которого должны приниматься на возможно большей территории, передатчик канала радиосвязи должен работать в одном направлении обычно с одним или несколькими пунктами, расположенными примерно в одном направлении. Поэтому, чем меньше угол, в котором сосредоточено излучение передатчика, тем лучше.

Для передачи и приема наибольшее применение находят направленные антенны ромбического типа. Для приема применяются также антенны бегущей волны. В антенную технику непрерывно вводятся усовершенствования. Созданы новый удобный в эксплуатации коммутатор приемных антенн, широкополосный усилитель для них и другие устройства.

По окончании Великой Отечественной войны началась коренная реконструкция всех линий радиосвязи Советского Союза.

Эта реконструкция идет по двум основным направлениям: замены амплитудной манипуляции частотной и замены технически устаревших передатчиков и приемников новыми, более совершенными.

Введение частотной манипуляции является важным этапом в деле улучшения работы радиосвязей. Система с частотной манипуляцией, как и система с частотной модуляцией, обладает по сравнению с амплитудными модуляцией и манипуляцией значительно большей помехоустойчивостью по отношению к гладким и импульсным помехам. Кроме того, при малой девиации частоты, которая применяется на практике, по сравнению с амплитудной манипуляцией сужается спектр излучаемых частот. Это дает возможность сузить полосы пропускания приемников и понизить уровень помех. Как показал многолетний опыт эксплуатации, введение частотного телеграфирования дало возможность снизить мощность передатчика в пять и более раз при том же качестве приема, что и при амплитудной манипуляции.

Переход на частотную манипуляцию позволил организовать на ряде направлений два канала радиосвязи вместо одного, при том же оборудовании, а там, где удвоение каналов не требовалось, снизить мощности передатчиков и тем уменьшить взаимные помехи между ними и расход электроэнергии.

Новые методы работы потребовали в первую очередь разработки новых возбудителей к передатчикам, обладающим высокой стабильностью генерируемых колебаний, широким диапазоном частот и дающих возможность работать в различных системах связи. Этим требованиям в полной мере удовлетворяет разработанный Научно-исследовательским институтом Министерства связи и введенный в эксплуатацию универсальный возбудитель ВЧД-100. Он дает возможность работать в системах одноканального и двухканального частотного телеграфа, амплитудного телеграфа, телефонии и фототелеграфа.

К концу войны коротковолновые передатчики (в основном типа ДРК-15), которыми были оборудованы наши радиосвязи, технически устарели и требовали замены. Назрела потребность в создании передатчика нового типа. Таким передатчиком явился разработанный Научно-исследовательским институтом Министерства связи передатчик типа ПК-2. К настоящему времени передатчики этого типа введены в эксплуатацию на ряде направлений. При той же мощности и вдвое меньших габаритах, чем ДРК-15, он обеспечивает значительно большую маневренность, прост в настройке и эксплуатации, приспособлен для тех же родов работы, что и возбудитель ВЧД-100.

К настоящему времени разработан и вводится в эксплуатацию новый профессиональный коротковолновый приемник современного типа, приспособленный для приема всех перечисленных ранее родов работы. Он обладает высокой стабильностью и надежен в работе.

В данное время разработана и эксплуатируется специальная ретрансляционная аппаратура, дающая возможность не только вести переприем, но и исправлять искажения телеграфных сигналов. Задача ближайшего времени — более широкое внедрение принципа ретрансляции и усовершенствование предназначенной для этого аппаратуры.

Подводя итоги, нужно отметить, что за годы послевоенной сталинской пятилетки радиосвязь Советского Союза достигла значительных успехов; магистральные связи, одновременно с переходом на частотную манипуляцию, переведены на буквопечатание; резко повысилась надежность связей; значительно развилась низовая радиосвязь. Однако большевикам не свойственно успокаиваться на достигнутом. Задачи, стоящие перед нами в свете пятого пятилетнего плана — поднять радиосвязь на еще большую высоту, еще крепче связать удаленные территории со столицей нашей Родины, еще лучше удовлетворять культурные запросы населения.

В директивах XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану сказано: «**Развернуть работы** по внедрению... радиорелейной связи». **Это наша** главная задача в области радиосвязи.

Линия радиорелейной связи представляет собой цепочку приемно-передающих станций, работающих в диапазоне сантиметровых или дециметровых волн и расположенных на расстояниях в 50—70 *км* друг от друга. На таких расстояниях при высотах подъема передатчиков и приемников, равных 100 *м*, получается прямая видимость. Сигналы, посланные узким пучком одной станцией, принимаются на другой и модулируют здесь передатчик, который излучает их в направлении следующего пункта, который передает их во второе звено этой цепочки и т. д., до пункта назначения.

По каждой линии радиорелейной связи благодаря применению на них весьма высоких частот можно вести одновременно большое число телефонных, телеграфных и фототелеграфных передач, а также передавать телевидение.

Ряд работ к строительству радиорелейных линий у нас уже проведен. Словом, у нас есть все необходимые данные, чтобы быстрыми темпами продвигать это дело в жизнь.

Второй задачей является техническое переоснащение низовых радиосвязей, создание для них типового оборудования и антенн, удовлетворяющих современным требованиям, внедрение частотного телеграфирования, обеспечение сетям низовой связи непосредственного выхода в каналы областной и магистральной связи.

Третьей задачей является дальнейшее усовершенствование и развитие магистральных и областных радиосвязей. Оно должно идти по путям дальнейшего повышения стабильности частот генерируемых колебаний, что дает возможность лучше использовать спектры радиочастот, дальнейшего повышения помехозащищенности связей, более широкого применения ретрансляций и методов исправления телеграфных сигналов, дальнейшей автоматизации управления оборудованием и, следовательно, упрощения оперативного обслуживания.

Решение этих задач немыслимо без решения четвертой задачи, а именно,— улучшения эксплуатации. Необходимо обеспечить возможность наблюдения и контроля за процессами, происходящими не только в аппаратуре, но и на пути распространения радиоволн, оперативно управлять всем сложнейшим оборудованием радиосвязи и уметь полностью использовать возможности нашего оборудования. Для решения этой задачи необходимо дальнейшее оснащение радиоцентров измерительной аппаратурой и развитие службы «эфирного» контроля радиосвязей, осуществляемого на специальных измерительных пунктах.

Нет сомнения в том, что советские связисты, вдохновленные решениями исторического XIX съезда Коммунистической партии, с честью выполнят поставленные перед ними задачи.

Советское радиолюбительство

Н. Докучаев

Тридцать пять лет, прошедшие с того дня, когда по указанию вождей революции Ленина и Сталина радиостанция крейсера «Аврора» возвестила всему миру о победе пролетарской революции в России, о переходе власти в руки рабочих и крестьян — небольшой исторический срок. Но грандиозны преобразования, происшедшие за эти годы, превратившие нашу страну из нищей и отсталой в могущественную социалистическую державу.

«У нас есть материал и в природных богатствах, и в запасе человеческих сил, и в прекрасном размахе, который дала народному творчеству великая революция, — чтобы создать действительно могучую и обильную Русь»,— писал Владимир Ильич.

В самое тяжелое для молодой советской республики время Ленин в Кремле видел сегодняшний день. Составляя план ГОЭЛРО, следя за тем, как зажигаются огни Волховской гидроэлектростанции, Владимир Ильич мечтал, как вся наша страна покроется сетью электростанций, он видел контуры нынешних величественных строек коммунизма, сооружаемых по планам великого Сталина, верного ученика и соратника Ленина.

Наблюдая из окна своего кабинета, как день за днем растет, уходя высоко в небо, вышка Шуховской башни, предназначенной для одной из мощных радиостанций того времени, Владимир Ильич думал о митинге с многомиллионной аудиторией.

Коммунистическая партия, ведомая Сталиным, осуществила мечту Владимира Ильича. Во всех уголках нашей необъятной Отчизны — от Калининграда до Курильских островов—слышен голос родной Москвы. Голос советского радио, борющегося за мир во всем мире, слышит все человечество.

Ленин научил нас творчески мечтать. Сталинские планы явились движущей силой в нашей стране, захватившей весь советский народ своей грандиозностью. Партия Ленина — Сталина, гениальный вождь современности товарищ Сталин направляют наше движение вперед, учат нас видеть в созидательном, творческом труде завтрашний день, видеть наше прекрасное коммунистическое будущее.

Движение вперед в большом и малом, неустанное стремление героическим и самоотверженным трудом служить своей социалистической Отчизне, ее процветанию, укреплению ее могущества — такова основная цель советских людей.

Это движение вперед характеризуется небывалым техническим прогрессом нашей страны, грандиозностью достижений нашей науки и техники, поставленным на службу строительства коммунизма.

Наряду с другими отраслями науки и техники бурно растет советское радио. Открыв новую эпоху в развитии науки и техники, оно с необычайной стремительностью совершило и продолжает совершать переворот во многих областях научно-технической деятельности и производства. Радио все глубже и глубже проникает в различные области жизни и деятельности человека, внося зачастую коренные, буквально революционные изменения в научную, хозяйственную и культурную работу.

Вместе с огромной армией радиоспециалистов, двигающих вперед радиотехнику, свой вклад в ее развитие внесло и советское радиолюбительство, по меткому определению ныне покойного президента Академии наук С. И. Вавилова, носящее в себе идею служения своей Родине, ее техническому процветанию и культурному развитию.

С первых дней своего зарождения советское радиолюбительство явилось большой силой, способствовавшей пропаганде радиотехнических знаний, развитию радиофикации — созданию «газеты без бумаги и расстояния», о которой мечтал Владимир Ильич.

Нам, имеющим возможность слушать трансляцию спектаклей, концертов, репортаж по радио о событиях, происходящих в самых различных уголках нашей страны, вероятно, покажется несколько странным следующее объявление: «Всем. Всем. Всем. Московская центральная радиотелефонная станция имени Коминтерна (Р.Д.В.) дает ежедневно радиотелефонную передачу в 14 ч. 40 м. и в 19 ч. 15 м. по московскому времени на волне 3200 метров. Ежедневно передается метеорологический бюллетень и пресса. По воскресеньям— радиоконцерт, по средам репетиция (не регулярно). Октябрьская (на Ходынском поле) радиостанция (позывные «РАЛ») дает ежедневно в 23 ч. поверку времени».

Это объявление относится к периоду становления советского радиовещания. Так же, как сегодня радиолюбители ведут экспериментально-исследовательскую деятельность, добиваясь возможности дальнего приема телевизионных передач, так и тогда, на заре радиолюбительства, они вели наблюдения за слышимостью радиостанций, создавали конструкции радиоприемников, пропагандировали радиознания.

Смелым новаторством, неустанными творческими исканиями, стремлением двигать радиотехнику вперед, быть полезным своей Родине проникнута вся деятельность советских радиолюбителей.

Еще в 1922 году советский радиолюбитель О. В. Лосев, ставший впоследствии крупным ученым, прославился на весь мир открытием способности кристаллического детектора генерировать высокочастотные колебания и, изобретением кристадина — радиоприемника, в котором усиление осуществлялось без электронных ламп. Созданный в результате усовершенствования этого детектора кристаллический триод выступает сейчас серьезным конкурентом электронной лампы.

Сейчас, вероятно, мало кто помнит первый детекторный приемник радиолюбителя Н. И. Оганова, описанный в первом номере журнала «Радиолюбитель» за 1924 год. Построить его можно было с помощью перочинного ножа, отвертки, молотка, буравчика и пилы.

Контур этого приемника состоял из постоянного конденсатора и двух катушек, соединенных последовательно. Для его настройки на станцию и получения наилучшей слышимости надо было, взявшись за катушки, сближать или раздвигать их.

Об этом приемнике вспомнил недавно один из пионеров радиолюбительского движения, ныне крупный радиоспециалист, лауреат Сталинской премии, при посещении 10-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов Досаафа.

Внимательно осматривая люби-

тельские конструкции, конструктор задержался у одного из экспонатов. Это был приемник, собранный по супергетеродинной схеме первого класса, имеющий одну ступень усиления высокой частоты, отдельный гетеродин, фазопереворачивающую ступень и двухтактную выходную ступень. В нем была применена задержанная автоматическая регулировка громкости, раздельная регулировка полосы пропускания на нижних и верхних частотах звукового диапазона и глубокая обратная отрицательная связь в усилителе низкой частоты.

Закончив осмотр, он некоторое время стоял, молча глядя на группу молодежи, оживленно разбиравшую невдалеке достоинства и недостатки одного из выставленных телевизоров, а затем сказал:

«Надо бы рядом с этим приемником поставить приемник Оганова. Многие из старичков-радиолюбителей наверно забыли об этом приемнике, а молодежь и совсем не знает о том, что был такой приемник. А это сопоставление было бы прекрасным показателем технического роста радиолюбителей».

Если бы мы попытались в форме сухих хронологических сообщений напомнить о всем том, что было проделано радиолюбителями за эти годы, то нам, вероятно, потребовался бы не один десяток журнальных страниц.

Перелистывая пожелтевшие от времени радиожурналы, мы узнаем, что, приобретая радиотехнические знания в кружках, радиолюбители незамедлительно использовали их в своей практической работе по радиофикации села.

В 1925 году Московский Совет и МГСПС вынесли решение об установке двухсот радиоприемников в волостных избах-читальнях. Работу эту провели радиолюбители.

«Радиолюбительство явилось у нас не только агитатором за радиофикацию, оно своими руками, своим трудом и по своей инициативе осуществляет радиофикацию страны, коллективно строя мощное средство культработы, — говорилось в передовой журнала «Радиолюбитель», посвященной десятилетию Великого Октября.

Эти славные традиции радиолюбители-досаафовцы хранят и множат. Члены первичной организации села Бойково на Киевщине установили в своем селе свыше 500 приемников. Радиолюбители-досаафовцы Чувашии явились инициаторами массовой радиофикации колхозов республики. Члены первичной организации Досаафа сельскохозяйственной артели имени Сталина на Смоленщине, овладев в кружке основами радиотехники, сейчас ведут работу по радиофикации своего колхоза.

Радиолюбители-москвичи в свое время создали первый в стране радиоузел. Он был установлен в одном из московских домов. Сейчас имеются тысячи радиоузлов, изготовленных и установленных радиолюбителями. И на них дежурят радиотехники — вчерашние радиолюбители.

Коротковолновики - досаафовцы хорошо знают, что наилучшими достижениями в этом году являются: установление 237 двусторонних связей, проведенных за 12 часов непрерывной работы командой операторов коллективной радиостанции Ворошиловградского радиоклуба Досаафа; 438 наблюдений за работой любительских станций, проведенных за 12 часов непрерывной работы харьковским радиолюбителем-досаафовцем В. Шейко; 232 радиограммы, принятые киевским коротковолновиком-досаафовцем Хазаном за 12 часов непрерывной работы. К этому можно добавить, что на установление связей с коротковолновыми любительскими станциями 16 союзных республик коротковолновику-досаафовцу Михайлину потребовалось всего 4 часа 47 минут.

В свете этих достижений интересно вспомнить о результатах первого всесоюзного теста по освоению любительской связи с отдаленными районами СССР, проведенного в сентябре 1927 года. Наилучшими результатами, достигнутыми тогда, явились связи Москва — Томск и Ленинград — Омск.

Это сравнение — наглядное доказательство того, какую большую экспериментальную работу проделали советские коротковолновики, чтобы создать аппаратуру и овладеть мастерством, позволяющим ныне устанавливать рекорды коротковолновой связи.

Сегодня коротковолновая связь занимает большое место в народном хозяйстве. В экспедиции и в МТС, на высокогорном пастбище и на паровозе, на великих стройках коммунизма ведут связь с помощью коротковолновых станций.

А ведь еще сравнительно недавно работа на коротких волнах не выходила из области опытов и основными экспериментаторами по освоению коротких волн, по использованию их для нужд народного хозяйства были любители-коротковолновики.

Многие из тех, кто свой путь в радиотехнику начинали с коротковолнового радиолюбительства, могут рассказать немало интересного о своих экспериментах.

Н. А. Байкузов мог бы рассказать о том, как он поднимался на аэростате для проверки возможности постоянной и надежной связи с землей, Н. Н. Стромилов — о полете с радиоаппаратурой на планере, кандидат технических наук В. Нелепец — о работе с коротковолновой аппаратурой в поезде Москва—Ленинград.

Непрерывная, пытливая экспериментаторская деятельность, настойчивость позволили Герою Советского Союза Э. Т. Кренкелю установить коротковолновую связь между Северным и Южным полюсами.

Непрерывное совершенствование техники и мастерства позволило советским коротковолновикам отметить 20-летие Великого Октября соревнованиями на связь с экспедицией, находящейся на Северном полюсе, а также провести всесоюзную коротковолновую эстафету, продолжавшуюся свыше 25 часов и прошедшую по цепочке радиолюбительских станций в общей сложности около тридцати тысяч километров.

Эстафета началась в Москве. Отсюда она пошла к коротковолновикам Украины, затем к коротковолновикам Закавказья, Узбекистана, Татарии, Урала, Сибири, Дальнего Востока, на Северный полюс и оттуда в Ленинград.

Газеты «Известия», «Комсомольская правда» и другие в корреспонденциях об эстафете особо подчеркивали отличную работу коротковолновиков-радиолюбителей, сумевших на расстоянии тридцати тысяч километров принять и передать текст с минимальной затратой времени, без пропусков и искажений.

Высокое мастерство коротковолновики показали и на первом всесоюзном конкурсе радистов-радиолюбителей, проведенном в 1939 году.

Советские радиолюбители, воспитанные в рядах нашего Общества в духе беззаветной преданности и любви к матери-Родине, в годы Великой Отечественной войны все свои знания, все свое мастерство направили на разгром врага. В действующей армии, в партизанских отрядах они обеспечивали связь, проявляя мужество и героизм.

После победы, вернувшись к мирному созидательному труду, советские радиолюбители-коротковолновики вновь часы своего до-

суга отдают любимому делу. Вновь звучат их позывные, вновь в радиоклубах Досаафа на славных традициях воспитываются новые коротковолновики.

Так же, как и в освоении коротковолнового диапазона, прекрасными экспериментаторами-энтузиастами показали себя радиолюбители и при освоении телевидения.

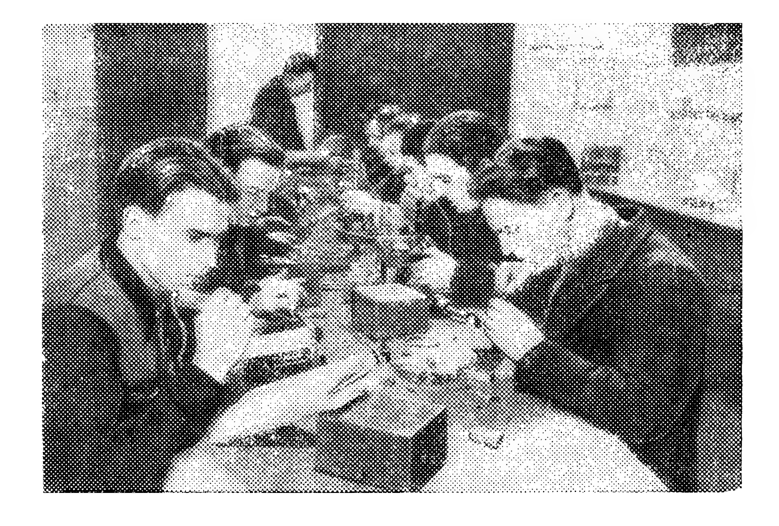
Многие из нас знакомы с конструкцией телевизора, изготовленного радиолюбителем А. Я. Корниенко. Его путь в телевидение начался с того, что еще в 1933 году у себя на хуторе Старо-Курганском Краснодарского края он приспособил патефон для вращения диска Нипкова и демонстрировал жителям своего хутора передававшиеся тогда телевизионные передачи с механической разверткой на 30 строк.

Побывав как участник Всесоюзной радиовыставки в Москве на 1-м Всесоюзном совещании радиолюбителей-конструкторов, увидев тогда еще экспериментальные передачи высококачественного телевидения, Корниенко поставил перед собой задачу — овладеть радиотехникой в таком объеме, чтобы он сам смог самостоятельно собрать телевизор с электронно-лучевой трубкой.

Большой и сложный путь прошел энтузиаст-радиолюбитель А. Я. Корниенко. Он был в числе первых конструкторов, разработавших катодный телевизор, повторенный затем многими радиолюбителями. Кроме того, он сконструировал небольшой радиотрансляционный телевизионный узел.

Путь настойчивых экспериментов — путь освоения высот радиотехники характерен сегодня для радиолюбителей-досаафовцев Харькова, Таллина, Свердловска, Риги, ведущих большую работу в конструкторских секциях радиоклубов Досаафа по строительству учебных телевизионных центров. Этот путь характерен для радиолюбителей Рязани, Иванова, Калуги, Житомира, Гомеля и многих других, добивающихся приема телевизионных передач в своих городах.

Отсутствие успокоенности, непрерывные поиски новых возможностей применения радиотехники, использования ее в народном хозяйстве характеризуют сегодня деятельность радиолюбителей.



На занятиях в Ленинградском городском клубе Досаафа

Фото В. Капустина

Осциллограф со специальным приспособлением для контроля правильности нарезки мелкомодульных шестерен тульского радиолюбителя Орлова, прибор сталинабадского радиолюбителя Щербакова для измерения малых наклонов земной поверхности методами биений, электрокардиограф с питанием от сети переменного тока свердловского радиолюбителя Смирнова и многие десятки других экспонатов, демонстрирующих работу радиолюбителей по внедрению радиометодов, были представлены на 10-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов Досаафа.

Многие радиолюбители, воспитанные в кружках первичных организаций Досаафа и радиоклубах Общества, овладевшие специальностью радиста, несут сегодня почетную вахту на стройках коммунизма, в экспедициях, на колхозных полях.

Проникнутое благодарностью письмо в Московский городской радиоклуб прислала его воспитанница А. Арсеева, бывшая работница текстильной фабрики, ныне работающая радистом на одной из строек коммунизма.

«От всего сердца я благодарна работникам радиоклуба, которые все свои знания передают нам», — пишет Н. Полякова, получившая специальность радиста в Ашхабадском радиоклубе.

«Я искренне благодарен преподавателям радиоклуба за то, что они сделали меня радистом,— пишет Е. Званцев.— Здесь, в рядах нашей доблестной Советской Армии, я неустанно совершенствую свою специальность».

Исторические решения XIX съезда Коммунистической партии ставят перед радиолюбителями, объединенными в рядах Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту, новые, большие и важные задачи.

Всей своей работой в области содействия завершению радиофикации страны, внедрения радиометодов в народное хозяйство, дальнейшего развития коротковолнового и ультракоротковолнового любительства вносить свой вклад в дело строительства коммунизма — долг каждого радиолюбителя, подлинного энтузиаста советской радиотехники.

Пропагандист радиознаний

А. Лиходиевский

...По широкому асфальтированному шоссе, окаймленному с двух сторон молодыми деревцами, мчится новенькая грузовая машина. Вот она въехала в деревню и остановилась возле большого нового здания школы.

— Телепередвижку привезли!— крикнул кто-то из собравшихся около машины ребятишек.

Вскоре в школу стали собираться колхозники. Заходя в класс, некоторые из них, подходя к столу, где высокий худощавый мужчина устанавливал телепередвижку, дружески обращались к конструктору:

— Константину Ивановичу наше почтение!..

Сразу чувствовалось, что Константин Иванович Самойликов — частый гость в этом колхозе.

Активиста-досаафовца, радиолюбителя Самойликова знают во многих колхозах Ногинского района Московской области. В колхозных клубах, избах-читальнях, на агитпунктах, в красных уголках колхозникам, рабочим предприятий, учащимся телепередвижка, сконструированная К. Самойликовым, дала возможность слушать и смотреть оперы, спектакли, концерты, передаваемые из столичных залов и театров. Вот и в этот вечер после доклада о великих сталинских стройках коммунизма колхозники слушали и смотрели концерт Краснознаменного ансамбля песни и пляски Советской Армии, который показывался из Колонного зала Дома Союзов.

Когда телепередача окончилась и колхозники начали расходиться по домам, к Самойликову подошел старик-колхозник и поблагодарил его. На прощание, крепко пожимая Константину Ивановичу руку, дед Василий спросил:

— Сам сделал?..

— Сам, — ответил Самойликов.

— Долго, небось, трудился?

— Почти три года.

— Ого, — удивился было дед, но тут же, покачав головой, заключил:—Талант, значит, талант...

Константин Иванович Самойликов — активист-досаафовец, пропагандист радиотехнических знаний. Выступая со своей телевизионной передвижкой в самых различных организациях, за два года (1950—1951 гг.) Самойликов

К. И. Самойликов

обслужил более 12 000 человек. Организуя выезды Константина Ивановича на места, Городской комитет Досаафа использует их для популяризации радиолюбительства среди населения. Выезжая в организации, Самойликов или кто-нибудь из лекторов— активистов Досаафа читают населению лекции о радио — русском изобретении, о развитии радиотехники в нашей стране, о работе Досаафа и в заключение присутствующим на лекции дается возможность посмотреть телевизионную передачу.

Любовь к радиотехнике, увлечение радиолюбительством зародились у Самойликова четверть века тому назад.

О радио он впервые услыхал от отца.

Отец его — старый железнодорожник, придя как-то вечером домой, рассказал, что есть такой ящик, который дает возможность, сидя у себя дома, слушать музыку, исполняемую где-то вдали.

— Радио тогда еще не вошло в быт и рассказ отца показался мне сказкой, — рассказывает Константин Иванович. — Через некоторое время отец раздобыл где-то приемник. Теперь этот простейший детекторный приемник вряд ли вызвал бы интерес, но тогда он показался мне чудом... Не успели родители выйти из дому, как я бросился разбирать новинку и, конечно, сломал приемник. Здорово мне тогда досталось от отца! С тех пор я не знал покоя, пока не научился собирать и разбирать приемник. Но это произошло уже много позднее...

С того памятного воскресного вечера и началась радиолюбительская биография Константина Ивановича Самойликова. Все последующие годы были годами напряженного труда, смелых дерзаний, творческих исканий.

Занимаясь в 9-м классе школы, Константин Иванович узнал, что в Москве при Наркомпочтеле открываются одногодичные курсы радиотехников. Оставив родные места, он поехал в Москву.

Курсы готовили радиотехников для обслуживания радиоузлов.

Окончив курсы и получив квалификацию техника II класса, Самойликов был направлен на работу на радиоузел в поселок Фердиково Калужской области.

— Странный это был радиоузел! — вспоминает Константин Иванович ,— работал он не больше двух дней в неделю...

В 1931 году Константин Иванович переехал в Ногинск По сравнению с фердиковским радиоузлом ногинский радиоузел казался верхом совершенства. Это и в действительности был хороший радиоузел, лучший в районе и наиболее мощный.

Поселившись в Ногинске, Константин Иванович всей душой привязался к городу, в котором живет. Не раз предлагали ему переехать в другие места, но он

не хочет покинуть Ногинск. С этим городом связала его изобретательская, конструкторская работа, его работа по пропаганде радиознаний. Здесь обучил он началам радиотехники десятки людей. Многие из его учеников избрали радио своей профессией.

В день, когда мы познакомились с Константином Самойликовым, почтальон принес ему пачку писем. Константин Иванович отложил в сторону схему телевизора новой конструкции, над которой он трудится вот уже несколько недель, и принялся за чтение писем. Все это были письма от радиолюбителей. Одни из них спрашивали, как построить экономичный радиоприемник для сельской местности, другие интересовались устройством блока-приставки для питания приемников от сети переменного тока, третьи просили прислать схему последней конструкции телепередвижки.

На каждый вопрос Константин Иванович старается дать подробный ответ.

— Постоянное общение с радиолюбителями, — говорит Самойликов, — помогает в работе, будит творческую мысль, наталкивает меня на новые изобретения и усовершенствования.

И вот он сидит за столом и внимательно читает письма, прибывшие на его имя от радиолюбителей Читинской, Мурманской, Смоленской, Калининской, Станиславской, Новосибирской, Молотовской, Полтавской областей, из Москвы и Улан-Удэ, из Татарской АССР и многих других мест нашей необъятной Родины.

Участник большинства радиолюбительских областных и всесоюзных радиовыставок К. Самойликов создал свыше трех десятков различных радиолюбительских конструкций. Но особенно памятны ему дни создания телевизионной передвижки; тогда многие радиолюбители Ногинска были убеждены, что передачи Московского телецентра в их городе принимать нельзя.

— Ведь наш город находится за пределами уверенного приема,— говорили скептики.—Стоит ли трудиться над аппаратом, который не принесет никакой пользы?

— Стоит,—уверенно отвечал Константин Иванович. — Мы должны создать такой телевизор, на котором можно было бы смотреть передачи не только в Ногинске, но и в более отдаленных местах Московской области.

Более трех лет работал Константин Иванович над созданием телевизионной передвижки.

У Самойликова был опыт по конструированию телевизионной аппаратуры. Он собирал телевизор с диском Нипкова, с зеркальным винтом, но это были аппараты для приема телевидения на длинных и средних волнах с механической системой развертки на 30 строк.

Для приема передач высококачественного телевидения радиолюбитель-конструктор должен был непременно освоить технику ультракоротких волн. Немало ему пришлось потрудиться, пока он собрал и отрегулировал ультракоротковолновый сверхрегенератор для приема звукового сопровождения передач Московского телевизионного центра.

В тот вечер, когда ультракоротковолновый сверхрегенератор был готов, в комнате Константина Ивановича собрались его друзья. Были среди них и те, кто недавно еще не верил в осуществление задуманной конструкции.

Радиолюбители внимательно осматривали приемник, интересовались его устройством. Когда они услышали звуковое сопровождение передач Московского телецентра, лед недоверия был сломан. Товарищи горячо поздравили конструктора с успехом.

Провожая товарищей, Самойликов мысленно представлял себе, как будет выглядеть его телевизионная передвижка — небольшая по размерам, простая в управлении и надежная в работе.

Шли недели, месяцы, Константин Иванович настойчиво и упорно искал наилучшее конструктивное и схемное решение приемной части телевизора. Немало пришлось ему покопаться в журналах, учебниках, чтобы решить ряд недоуменных вопросов. Когда ему не удавалось самостоятельно решить тот или иной вопрос, он шел за помощью к товарищам.

Долгое время изображение получалось нечетким, искаженным. Но конструктор не сдавался.

Знания, опыт, помощь товарищей помогли решить трудную задачу. Нужный вариант схемы был найден.

За сконструированную телевизионную передвижку К. И. Самойликов на 10-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов Досаафа был удостоен 2-й премии. Особенность этой передвижки заключается в том, что для приема звукового сопровождения используется приемник, позволяющий вести прием радиостанций, работающих на коротких, длинных и средних волнах с амплитудной модуляцией. Питание телевизора осуществляется от сети переменного тока. Для поддержания постоянства режимов питания первичная обмотка силового трансформатора секционирована.

Интересно внешнее оформление этой конструкции. Она крайне портативна: в нерабочем состоянии укладывается в два небольших чемоданчика Антенна разбирается на несколько частей, которые тоже укладываются в небольшой портативный чемоданчик.

Организации Досаафа ведут большую работу по радиофикации села. В это большое и важное дело внес свой вклад и радиолюбитель-досаафовец Константин Иванович Самойликов. Он сконструировал радиоприемник, предназначенный для колхозной деревни, который мог работать от электрической сети и от вибропреобразователя.

На 10-й выставке демонстрировалась еще одна новая конструкция Самойликова — радиоаппарат «Колосок», предназначенный для села. Особенности этого аппарата заключаются в том, что с уменьшением громкости передачи соответственно уменьшается и расход электроэнергии.

Большие творческие задачи ставит перед собой пропагандист радиознаний, популяризатор радиолюбительства — досаафовец Константин Иванович Самойликов. Сейчас он трудится над новой конструкцией телевизионной передвижки. Он задумал также сконструировать звукозаписывающий аппарат. После того, как эта конструкция будет осуществлена, К. Самойликов возьмется за разработку телевизора с проекцией изображения на экран.

В планах конструктора много интересных замыслов. Нет сомнения, что Константин Иванович Самойликов осуществит их Такой уж у него характер — характер советского человека, воспитанного большевистской партией,—не останавливаться на достигнутом, а итти вперед, творить во славу Родины!

Страна радиофицируется

В. Васильев,
начальник Главного управления радиофикации Министерства связи СССР

Великая Октябрьская социалистическая революция, сделав изобретение выдающегося русского ученого А. С. Попова — радио достоянием народа, открыла огромные возможности для развития радиотехники, для использования радио, как могучего средства связи и просвещения, агитации и пропаганды.

Гениальные вожди советского народа В. И. Ленин и И. В. Сталин высоко оценили огромную роль радио в социалистическом строительстве и в коммунистическом воспитании широчайших масс трудящихся.

Уже в первые годы советской власти В. И. Ленин подчеркивал величайшее значение радио для молодой советской республики. По его указанию в 1922 году в нашей стране была построена и введена в эксплуатацию самая мощная по тому времени в мире радиовещательная станция.

Владимир Ильич говорил, что настанет день, когда «вся Россия будет слышать газету, читаемую в Москве».

В письме к И. В. Сталину в мае 1922 года В. И. Ленин писал, что «в нашей технике вполне осуществима возможность передачи на возможно далекое расстояние по беспроволочному радиосообщению живой человеческой речи; вполне осуществим также пуск в ход многих сотен приемников, которые были бы в состоянии передавать речи, доклады и лекции, делаемые в Москве, во многие сотни мест по Республике в отдаленные от Москвы на сотни, а при известных условиях, и тысячи верст».

Подчеркивая огромное значение этой возможности, Владимир Ильич считал, что «ни в коем случае не следует жалеть средств на доведение до конца дела организации радиотелефонной связи и на производство вполне пригодных к работе громкоговорящих аппаратов».

Волею большевистской партии, неустанными заботами великого Сталина предсказания Владимира Ильича о радиофикации нашей страны успешно претворяются в жизнь.

За годы сталинских пятилеток советский народ создал мощную радиопромышленность, построил широкую сеть радиостанций и радиотрансляционных узлов.

К 1941 году наша страна располагала значительным количеством радиоузлов с широко разветвленной абонентской сетью и миллионами радиоточек.

В годы Великой Отечественной войны хозяйству радиофикации был нанесен большой урон. Фашистские захватчики на временно оккупированной территории полностью разрушили все средства радиофикации. Благодаря огромной помощи и вниманию, оказываемому делу радиофикации коммунистической партией и Советским правительством, не только восстановлено все разрушенное войной, но и ведется значительная работа по завершению радиофикации страны.

За первую послевоенную пятилетку проведены большие работы по восстановлению и реконструкции технической базы хозяйства радиофикации. Мощность радиотрансляционных узлов возросла за пять лет в 3,5 раза. Значительно реконструировано оборудование радиоузлов, что позволило заметно улучшить работу радиоточек и создало предпосылки, необходимые для быстрого увеличения темпов радиофикации. В послевоенный период были использованы имеющиеся резервы мощностей радиоузлов Министерства связи и других ведомств; это дало возможность без больших затрат установить в домах колхозников сотни тысяч новых радиоточек. Там же, где не было свободных мощностей, строились новые радиоузлы.

В настоящее время радиофицированы все города, районные центры и многие села. Построено более двадцати тысяч радиотрансляционных узлов. Установлено свыше десяти миллионов трансляционных радиоточек и несколько миллионов радиовещательных приемников. Количество радиофицированных населенных пунктов непрерывно растет.

Так, например, 35 лет назад в Киргизии единственным средством связи была лошадь. Люди, кочующие в горах, были совершенно оторваны от всего окружающего их мира. Ныне даже в самом отдаленном уголке республики трудно найти село, где бы не было радио. Даже на высокогорных пастбищах имеются громкоговорители и приемники.

В этой республике многие села радиофицированы полностью. Так, в колхозе имени Карла Маркса Сталинского района имеется собственный радиоузел, в каждом доме есть радиоточка или приемник.

...В далеком якутском поселке члены сельскохозяйственной артели Саккырырского района слушают передаваемые из Москвы и других городов страны известия, лекции, выступления знатных людей, артистов, певцов. В этом году Якутское управление связи оборудовало несколько десятков радиоузлов в колхозах Якутской республики. Количество радиотрансляционных узлов в колхозных селах растет из месяца в месяц. До конца года в Якутии в эксплуатацию будет сдано еще 30 радиоузлов.

В сельхозартели имени Жданова Верх-Утинского района к 35-й годовщине Великого Октября вступит в строй радиоузел, который будет обслуживать 1700 радиоточек. На его строительство и оборудова-

ние радиостудии колхоз израсходовал свыше 20 тысяч рублей.

Такие известия поступают из всех концов страны. Голос родной Москвы слышат теперь в самых отдаленных уголках нашей необъятной Отчизны.

Особое внимание уделяется радиофикации колхозного села. Только за 1950—1951 годы Министерством связи построено свыше трех с половиной тысяч новых колхозных радиоузлов, половина из которых имеет мощность по 100—500 *вт*. За этот же срок построено новых воздушных линий и подвешено цепей на существующих опорах около 50 тысяч километров.

Успешному завершению радиофикации сельской местности способствует широкое внедрение новой техники.

Промышленность освоила производство аппаратуры для колхозных радиоузлов типа КРУ-2 и КРУ-10, обеспечивающей нормальное звучание 50—60 радиоточек (КРУ-2) и 200—250 радиоточек (КРУ-10). В качестве источников питания этой аппаратуры используются ветроэлектрические установки, рассчитанные для работы при минимальных скоростях ветра от 3 метров в секунду.

Разработаны и выпускаются промышленностью экономичные громкоговорители, которые обеспечивают высокое качество воспроизведения при минимальном потреблении электроэнергии.

Широкое применение для радиофикации колхозов, особенно в безлесных районах страны, нашел подземный кабель с полихлорвиниловой изоляцией. Только за последние два года проложено более 17 тысяч километров такого кабеля. Внедрению подземного кабеля способствуют кабелеукладчики, с помощью которых в течение одного рабочего дня, используя трактор, можно построить линию длиной до 15 километров.

Начинает внедряться выпускаемая промышленностью аппаратура для передачи на несущей частоте по междугородным линиям связи вещательных программ. А для дистанционного электропитания радиоузлов постоянным током используются линии внутрирайонной телефонной связи. Для областей с разветвленной сетью таких линий эти новые способы радиофикации имеют особое значение. Они дают возможность значительно ускорить темпы радиофикации и снижают стоимость строительства.

За годы послевоенной пятилетки выпущены миллионы батарейных и сетевых радиоприемников «Родина», «Искра», «Тула» и др.

В советской колхозной деревне радио становится не только потребностью, но и необходимостью. Оно позволяет советским людям в Заполярье, на Дальнем Востоке, в Сибири, Средней Азии и любых отдаленных районах страны незримо присутствовать в дни первомайских и октябрьских торжеств на Красной площади Москвы, в залах московских театров, слушать доклады и беседы ученых, новаторов производства, передовиков сельского хозяйства, быть в курсе всех событий, происходящих как в нашей стране, так и за ее рубежами.

Широко осуществляемая радиофикация колхозов оказала большое влияние на многие стороны жизни колхозной деревни, способствуя повышению политического и культурного уровня колхозников.

Радио помогает руководить жизнью сельскохозяйственной артели, позволяет быстро мобилизовать ее членов на выполнение той или иной задачи, помогает распространять передовой опыт, подтягивать отстающих работников.

Наряду с трансляцией центрального, республиканского и областного вещания колхозные радиоузлы имеют возможность организовывать и свое местное вещание.

В колхозе «1 Мая» Октябрьского района, Великолукской области, кроме бесед и лекций, по радио транслируются концерты колхозной художественной самодеятельности.

Хорошо организовано местное вещание в колхозе «Путь к социализму» Тростянского района, Орловской области. Здесь регулярно выступают по радио передовые люди колхоза; они делятся своим опытом, рассказывают о своих успехах и достижениях.

Успехи радиофикации колхозной деревни определяются также и тем, что в целом ряде колхозов, областей, краев и республик выросли за это время замечательные кадры техников колхозных радиоузлов.

Так, в колхозе имени К. Е. Ворошилова Федоровского района, Ростовской области техник А. А. Канев, образцово выполняя свои обязанности, обеспечивает бесперебойную работу каждой радиоточки.

Комсомольские организации, радиолюбители-досаафовцы всегда оказывали и оказывают огромную помощь делу радиофикации колхозного села. Достаточно сказать, что только за четвертую пятилетку радиолюбители — члены Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту установили десятки тысяч радиоприемников, смонтировали сотни радиоузлов.

Радиолюбители-досаафовцы села Тойгильдинского Чувашской республики проделали значительную работу по радиофикации своего села, по распространению радиотехнических знаний среди населения.

Заслуженным авторитетом пользуются у колхозников радиолюбители-досаафовцы села Александровского Чкаловской области.

По инициативе радиолюбителей-досаафовцев организуются бригады, посты по наблюдению за безаварийной работой радиоточек. Но это только начало большого и почетного дела.

Решения XIX съезда партии Ленина — Сталина открывают огромные перспективы развития радиофикации нашей Родины.

В пятой сталинской пятилетке количество приемных радиоточек должно быть почти удвоено по сравнению с количеством радиоточек, действовавших в начале пятой пятилетки, а количество радиоприемных установок на селе должно возрасти не менее чем втрое. Поэтому все силы, знания и опыт работников связи и промышленности, радиолюбителей должны быть мобилизованы на выполнение этой важнейшей задачи, вытекающей из исторических решений XIX съезда великой партии Ленина—Сталина.

НОВАТОР

К. Такоев

В мае 1952 года на одном из заседаний секции радиовещания Всесоюзной научной сессии, посвященной празднованию Дня радио, в числе других был заслушан доклад на тему: «Построение мощного усилителя низкой частоты с выходной ступенью, работающей в режиме катодного повторителя».

Ежегодные научные сессии, организуемые Обществом радиотехники и электросвязи имени А. С. Попова, стали традиционным смотром достижений отечественной науки и техники в области радио. Эти сессии неизменно привлекают внимание крупнейших специалистов, работающих в различных отраслях радиотехники. И на этот раз в работе секции радиовещания принимали участие многие из тех известных ученых, инженеров, чьи труды легли в основу создания самой передовой в мире техники советского радиовещания. Поэтому, когда председательствующий, объявив тему сообщения, сказал: «Слово для доклада имеет В. Г. Жирнов», многие из присутствующих в зале насторожились. Фамилия эта была для них новая, неизвестная.

Жирнов начал свое сообщение, заметно волнуясь. Однако вскоре он овладел собой. Все больше увлекаясь изложением технической проблемы, над которой ему пришлось работать не один месяц, и чувствуя, что постепенно крепнет контакт со слушателями, Жирнов успокоился и уже уверенно закончил свой доклад.

Сообщение Жирнова вызвало у слушателей живой интерес. Докладчику было задано много вопросов. Выступавшие в прениях отмечали оригинальный характер сделанной им разработки, указывали на ее практическую ценность. Профессор Г. В. Войшвилло, подробно разобрав доклад, подтвердил правильность высказанной в нем идеи.

Большинство слушавших доклад В. Г. Жирнова на заседании секции наверно не знали, что автор этого интересного сообщения техник-практик, работающий в Московской городской радиотрансляционной сети.

В. Г. Жирнов

...Когда началась Великая Отечественная война, В. Г. Жирнову шел шестнадцатый год. Война прервала его учебу. Не закончив средней школы, Жирнов поступил работать слесарем. В то трудное для страны время и ему, подростку, хотелось отдать все свои силы великому делу победы над ненавистным врагом.

Вскоре, однако, тяжелая болезнь заставила его оставить работу. Прикованный к постели и страдая от вынужденного бездействия, Жирнов с увлечением занялся изучением радиотехники. Еще в школе он мастерил детекторные приемники, участвовал в радиолюбительском движении. Что же, если нельзя пока работать, если врачи заставили его лежать в постели, он будет овладевать тем, что все время увлекало его.

Все это время юноша много читал, упорно работал над собой. Вслед за популярными брошюрами на столе у него появились более обстоятельные труды по вопросам радио — специальные технические журналы.

Когда, поборов болезнь, Жирнов снова встал на ноги, решение его стать радиоспециалистом созрело окончательно.

В Московской городской радиотрансляционной сети, куда обратился Жирнов, его приняли на должность ученика монтера.

— Что же, для начала и это неплохо! — решил юноша.

— Если любить свое дело,— рассуждал он, — и отдавать ему силы, если иметь перед собой определенную ясную цель и перспективу, то любая работа может стать вдохновенным творчеством.

Работая монтером в радиотехнической лаборатории, Жирнов впервые непосредственно столкнулся со сложной и умной техникой. Он почувствовал, как мало еще знает, как трудно будет ему достигнуть поставленной цели. Это не только не испугало его, а придало еще больше силы, укрепило в принятом решении. Жирнов продолжал пополнять свои знания. Он попрежнему много читал, изучал аппаратуру, приглядывался к работе окружающих товарищей. Не все, далеко не все ему было понятно. Часто сказывался недостаток теоретической подготовки. Поэтому, когда нужно было, Жирнов, не стесняясь, обращался к старшим товарищам, советовался с ними, учился у них.

Узнав, что открыт прием на курсы техников радиофикации без отрыва от производства, он с жаром принялся за учебу. Окончив курсы с отличной оценкой, Жирнов вскоре получил назначение на должность техника. Это

еще больше приблизило его к заветной цели — к творческой работе над совершенствованием техники вещания по проводам.

Сама жизнь, повседневная практика ежедневно ставили задачи, на которые требовалось дать ответ. Коллектив дирекции радиотрансляционной сети упорно добивался улучшения качества работы радиотрансляционной сети столицы. Чтобы решить эту задачу, необходимо было организовать объективную проверку качества работы подстанций. С наличными силами настроечной группы лаборатории эту работу удавалось проводить на каждой подстанции не чаще, чем раз в полтора-два года, а за это время качественные показатели усилителей сплошь и рядом ухудшались, что в конечном счете не могло не отражаться на качестве трансляции.

Нехватало приборов для того, чтобы обеспечить систематическую проверку качества работы подстанции. К тому же приборы, которыми располагала лаборатория, были тяжелы и громоздки.

Молодой техник поставил перед собой задачу — сконструировать такие приборы, которые были бы удобны в эксплуатации и производство которых можно было бы организовать своими силами. Для решения этой задачи потребовался почти год упорного настойчивого труда. Результатом его явилось создание осциллографа, измерителя нелинейных искажений и указателя максимальных значений звукового уровня. Приборы эти портативные, простые в изготовлении, надежные в работе были сделаны в мастерских дирекции и сразу же внедрены в эксплуатацию. Наиболее удачными оказались измерители нелинейных искажений. Главное управление радиофикации сочло необходимым заказать сотни экземпляров этих измерителей и снабдило ими предприятия радиофикации на периферии.

Создание этих приборов, которые и по сей день несут свою службу, дало возможность организовать при каждой эксплуатационной конторе Московской городской радиотрансляционной сети измерительные группы, осуществлять систематически наблюдение за качеством работы усилителей, вести регулировку усилителей низкой частоты с помощью осциллографа и производить измерения коэфициента гармоник.

Первые успехи окрылили рационализатора Он решил взяться за решение более сложной и трудной задачи. Уже давно В. Жирнова интересовали вопросы телевизионного вещания. Как сделать телевидение еще более массовым, доступным самым широким слоям населения? Нельзя ли здесь использовать хотя бы частично опыт проводной радиофикации?

Вместе с товарищами по работе, техниками лаборатории А. А. Бабенко и Е. П. Карпуткиным, с которыми его связывала творческая дружба, В. Г. Жирнов начал работать над созданием телевизионного приемного узла, рассчитанного на обслуживание до 60 абонентов. Так родилась на Московской городской радиотрансляционной сети первая комплексная бригада изобретателей.

Трудности возникали на каждом шагу, хотя работы в этом направлении велись и раньше и пробный телевизионный узел был смонтирован в одном из домов Москвы еще до войны. Труднее всего было выбрать лучший способ передачи телевизионных сигналов от узла к абоненту. Надо было найти возможность сделать это при возможно меньшем количестве соединительных линий, максимально упростив абонентскую телевизионную точку.

В творческих спорах, в упорных исканиях рождался телевизионный приемный узел. Работа комплексной бригады глубоко интересовала коллектив дирекции. Товарищи по работе нередко приходили в лабораторию, узнавали, как идет дело. Главный инженер дирекции И. А. Шамшин и многие другие старшие опытные товарищи никогда не отказывали бригаде в своей помощи и совете.

Наконец, узел был создан. Вместо 16—18 радиоламп имеющихся обычно в телевизоре, в абонентской телевизионной точке всего четыре лампы. Управление его простое и удобное. Качество приема изображения и звука достаточно высокое. Стоимость абонентской телевизионной точки в несколько раз меньше, чем стоимость существующих телевизоров.

Оборудование опытного телевизионного узла, созданного В Г Жирновым, А. А. Бабенко и Е. П. Карпуткиным в одном из домов по Серпуховской улице, с честью прошло испытание в опытной эксплуатации и демонстрировалось на выставке технических новинок, организованной для делегатов Московской городской партконференции в Доме Союзов.

Эта работа, во многом еще возможно несовершенная и незаконченная, показала, однако, полную возможность технически простого решения задачи организации проводного телевидения. За эту работу, премированную на Всесоюзном смотре на лучшее рационализаторское предложение, проводившемся Министерством связи и ЦК профсоюза работников связи, В. Г. Жирнов был награжден значком «Почетный радист». А. А. Бабенко и Е. П. Карпуткину были вручены значки «Отличник социалистического соревнования Министерства связи».

По указанию министра связи дальнейшая работа по телевизионному трансляционному узлу передана в целях создания системы массового проводного телевидения Научно-исследовательскому институту.

Высокая оценка проделанной работы не вскружила голову В. Г. Жирнову. Понимая, что отсутствие специального технического образования неизбежно превратится в серьезный тормоз для его дальнейшей работы и творческого роста, он поступает в заочный техникум связи. Одновременно он продолжает разрабатывать ряд важных технических проблем.

В послевоенные годы в Москве были введены в эксплуатацию новые технически совершенные станции проводного вещания. Наряду с этим продолжали служить и старые станции. Необходимо было поднять качество их работы до уровня современных требований. В. Г. Жирнов разработал и практически реализовал схемы, значительно улучшающие качественные показатели типового станционного оборудования.

Основательному переустройству подверглись предварительные ступени усилителей, предоконечные ступени были переведены в режим катодного повторителя. В результате качественные показатели усилителей были повышены до уровня усилителей первого класса. Так как переход на новую схему требует сравнительно незначительной переделки станционного оборудования, то сейчас на эту схему переводятся все усилители Московской городской радиотрансляционной сети.

Каждый новый успех вдохновляет Жирнова, стимулирует его рационализаторское творчество. Впереди у него работа над проектированием высококачественного канала центральной усилительной станции МГРС, изыскания в области умощнения аппаратуры для колхозных радиоузлов и много других, не менее важных и нужных увлекательных работ.

Радио в Московском университете

И. Филимонов,
заместитель главного инженера строительства Московского государственного университета

На Ленинских горах в Москве высится здание Московского государственного университета имени Ломоносова.

Весной 1949 года сюда пришли первые строители. Сейчас ведутся последние завершающие работы по сооружению этого величественного Дворца советской науки.

Строительство прекрасного здания для старейшего университета нашей Родины — яркое выражение сталинской заботы о развитии и преуспевании самой передовой в мире советской науки.

В новом здании Московского государственного университета на Ленинских горах будет обучаться более 7 тысяч студентов. 900 аспирантов будут готовиться к научной и преподавательской деятельности. Для них создается научно-техническая база, лаборатории и кабинеты, оборудованные по последнему слову техники. Достаточно сказать, что многие приборы для университетских лабораторий изготовлены впервые и представляют собой выдающиеся достижения советской приборостроительной промышленности.

Высотное здание Московского государственного университета представляет собой огромный ансамбль учебных и жилых зданий. Общий их объем составляет более 2,5 миллионов кубических метров. В этот ансамбль входит 750 учебных аудиторий, 5800 индивидуальных комнат для студентов и аспирантов, а также 188 квартир для профессоров и преподавателей.

При проектировании и строительстве этого гигантского сооружения были учтены все последние достижения советской техники. Проектировщики и строители тщательно продумывали каждую деталь, стремясь к тому, чтобы создать студентам, профессорам и преподавателям максимальные удобства в научной, учебной работе и в быту.

Большое внимание при строительстве Московского университета уделено радиофикации учебных, жилых помещений и всей громадной территории университета, площадь которой превышает 160 гектаров.

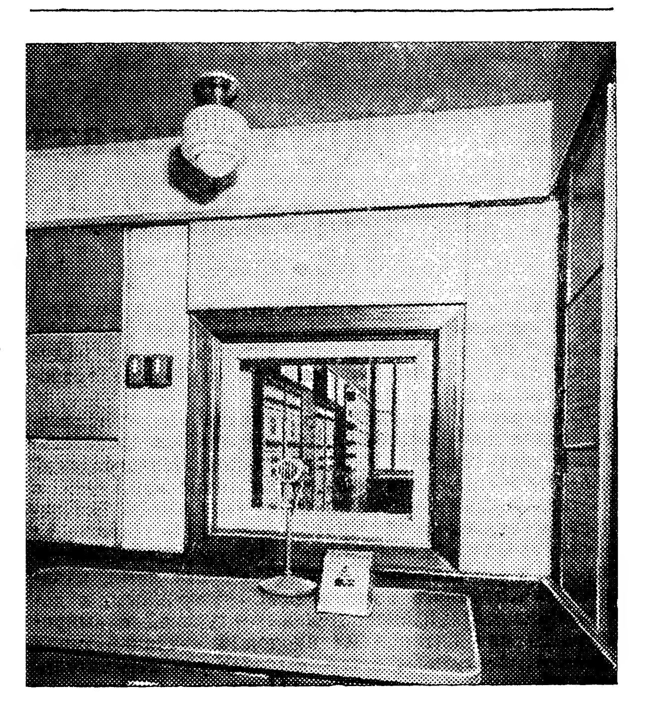
Система радиофикации университета состоит из широко развитой проводной сети, охватывающей все здания и всю территорию университета, звукоусилительных установок, размещенных в больших аудиториях, и радиоузла, обеспечивающего трансляцию по всем зданиям и территории университета передач центрального и местного вещания.

На радиоузле здания МГУ на Ленинских горах установлены два усилителя типа ТУ-5 (рабочий и резервный) по 5 *квт.* Этой мощности достаточно для питания 7000 радиоточек, подключенных к системе проводного вещания.

Аппаратура радиоузла позволяет одновременно производить 8 записей передач и одну трансляцию. На радиоузле предусмотрена установка 3 магнитофонов типа МЭЗ-2 и 5 типа МДС-1. Магнитофоны позволят вести запись трансляции из аппаратной, передач из аудиторий, актового зала или клуба с тем, чтобы можно было повторить их и в другое время. Магнитофон запишет, а затем продиктует машинистке переданную на радиоузел лекцию При этом машинистка может ускорить или замедлить темп диктовки, а также заставить магнитофон несколько раз повторить непонятное ей слово. Длительность непрерывной записи магнитофона равна одному часу, что соответствует продолжительности лекции. Таким образом, текст прочитанной лекции можно через несколько часов размножить и раздать студентам.

При радиоузле имеется речевая студия с усилителем У-50.

Прокладка магистральных и абонентских сетей выполнена с таким расчетом, чтобы одновременно удовлетворялись не только требования надежности эксплуатации, но и красивого архитектурного оформления помещений. Для этой цели был избран скрытый способ прокладки радиотрансляционных линий вместе с другими цепями слабого тока в газовых оцинкованных трубах, заделанных в толщу стен и полов. Линии между зданиями прокладываются



Высотные дома, воздвигаемые в Москве, полностью радиофицируются. В них прокладываются магистральные и абонентские сети, оборудуются специальные радиоузлы и радиостудии.
На снимке: радиостудия в высотном здании на Смоленской площади

Фото Н. Грановского (Фотохроника ТАСС)

в усовершенствованной кабельной канализации из сборных бетонных блоков.

В 15 больших аудиториях (на 300—600 человек) для обеспечения хорошей слышимости голоса лектора установлены микрофоны и громкоговорители. В шкафах по обе стороны меловой доски расположены мощные громкоговорители типа 3ГД-2, а в нишах на боковых стенах аудитории — маломощные громкоговорители. Число громкоговорителей и размещение их выбраны так, чтобы обеспечить равномерное озвучение площади и исключить появление акустической обратной связи.

Схема звукофикации предусматривает возможность передачи лекции из одной большой аудитории в ряд других. Одновременно лекция транслируется и в деканат соответствующего факультета, что позволяет декану следить за ходом и содержанием лекции. Кроме того, лекция через аппаратную радиоузла может транслироваться в общую сеть либо записываться магнитофонами. Актовый и зрительный залы университета, его клубы также звукофицируются.

Входящие в комплекс главного здания четыре двенадцатиэтажных жилых корпуса для профессорско-преподавательского состава обеспечиваются также радиовещательным и телевизионным приемом.

Прием телевидения и радиовещания на индивидуальные антенны в высотных домах встречает ряд технических затруднений. Установка большого числа антенн приводит к большим взаимным помехам между ними и, кроме того, портит крышу и архитектурный облик здания. Прием же на комнатные антенны при наличии металлического каркаса и железобетонных перекрытий неэффективен. Все эти соображения учитывались при проектировании системы радиофикации университета, в результате чего была разработана система централизованного приема радиовещания и телевидения на коллективные антенны.

Для приема телевизионных передач на крыше каждого корпуса устанавливается по одной антенне направленного действия и повышенной эффективности. С усилительным устройством, расположенным в подвале, антенна связывается при помощи высокочастотного коаксиального кабеля. На выход усилительного устройства включена распределительная кабельная сеть. В каждой квартире устанавливается коробка для подключения к ней телевизора. Для питания телевизоров рядом с коробкой предусматривается штепсельная розетка сети переменного тока.

Включение и выключение телевизионных установок будет производиться автоматически с помощью электрических часов, имеющих механизм для замыкания и размыкания цепи, питающей установку.

Для приема радиовещательных передач каждые два корпуса снабжаются самостоятельной установкой, содержащей антишумовую антенну и усилитель. Каждая из установок будет обслуживать около ста радиоприемников.

Таким образом, сложная система радиооборудования нового здания Московского государственного университета направлена на то, чтобы повысить эффективность учебного процесса и в то же время создать все условия для бесперебойного обслуживания студентов, преподавателей и профессоров телевизионными и радиовещательными передачами.

Двухкиловаттный усилитель на базе ВУО-500

С. Гликман

На многих радиотрансляционных узлах в эксплуатации находятся усилители типа ВУО-500 довоенного выпуска, для которых характерно весьма малое использование ламп по мощности и низкие экономические показатели.

Комплексная бригада сотрудников Ленинградского отделения Центрального научно-исследовательского института связи и работников Ленинградской областной дирекции радиотрансляционной сети в составе инженеров С. Гликмана, Л. Сизовой, В. Павлова и техников Б. Кривоносова и Б. Бречалова осуществила модернизацию этого усилителя, сводящуюся к замене мощных усилительных ламп, к замене кенотронного выпрямителя газотронным, к добавлению двух предварительных ступеней с выпрямителем для питания их анодов и экранирующих сеток и охвату всех ступеней усилителя отрицательной обратной связью (рис. 1).

Номинальная выходная мощность модернизированного усилителя составляет 2 *квт* при коэфициенте гармоник меньше 2% на частоте 1000 *гц* и до 3% на частотах 100 ÷ 3000 *гц*.

Номинальное входное напряжение усилителя — 8 ÷ 10 *в*. Неравномерность частотной характеристики усилителя в полосе 50 ÷ 8000 *гц* не более 2 *дб*. Выходной уровень усилителя при полной его разгрузке на частоте 1000 *гц* возрастает примерно на 2 *дб*. Уровень собственных шумов усилителя на 50 *дб* ниже номинального выходного уровня напряжения.

В оконечной ступени применяются два правых триода типа ГК-3000; они работают в режиме класса Б без отрицательного сеточного смещения.

Питание анодов ламп этой ступени осуществляется от выпрямителя, выполненного по трехфазной схеме на трех газотронах ВГ-237, а питание анодов и экранирующих сеток ламп первой и второй ступеней — от выпрямителя на двух газотронах ВГ-129.

Отрицательное смещение на сетки ламп первой ступени подается с сопротивления R_3, включенного в общую катодную цепь этих ламп, а смещение на сетки ламп второй ступени — от кенотронного или селенового выпрямителя.

Все ступени усилителя охватываются отрицательной обратной связью; глубина связи во всем рабочем диапазоне частот равна приблизительно 14 *дб*. Напряжение обратной связи снимается с делителя напряжения $R_{13}R_{14}R_{15}R_{16}$, включенного в анодные цепи оконечных ламп, и подается на управляющие сетки ламп первой ступени через секции вторичной обмотки входного трансформатора $Тр_1$. Так как в цепи обратной связи отсутствуют разделительные емкости, на сетки ламп первой ступени вместе с пе-

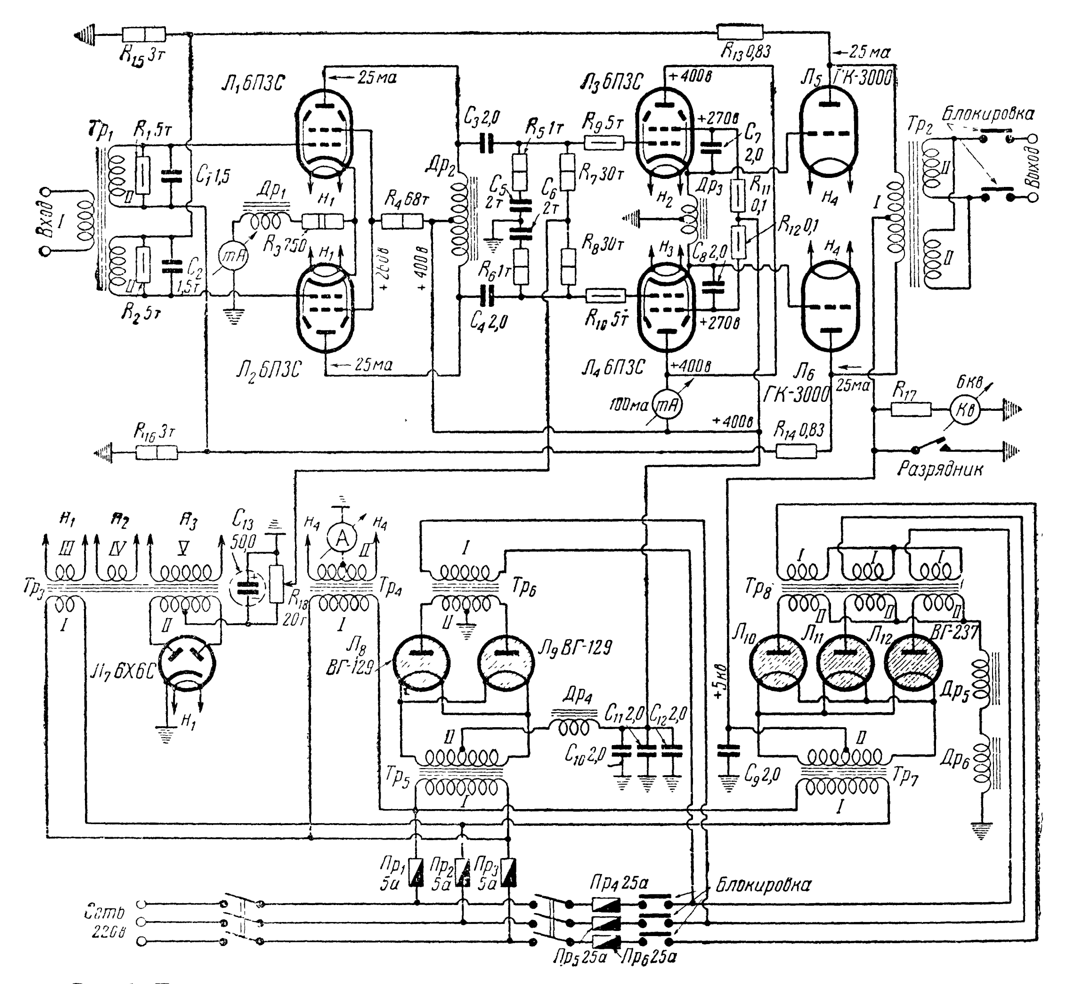


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя мощностью 2 квт на базе ВУО-500.

Данные трансформаторов и дросселей: $Тр_1$ — сердечник Ш-20×30; каркас с перегородкой; обмотка I — 1,5 гн, 900 витков ПЭ 0,25; обмотка II — 1800 + 1800 витков ПЭ 0,12 (обмотка I располагается между половинками обмотки II). $Тр_2$ — типа Тр-93 или Тр-79 от ВУО-500; для получения на выходе усилителя номинальных напряжений 120 или 240 в вторичная обмотка II трансформатора Тр-93 должна иметь соответственно 58 + 58 витков ПЭБО 1,68 или 116 + 116 витков ПЭБО 1,25÷1,35, а трансформатора Тр-79 — 63 + 63 или 126 + 126 витков такого же провода; без перемотки обмотки II выходное напряжение равно около 150 в (при параллельном соединении ее секций). $Тр_3$ — сердечник Ш-32×50; обмотка I — 730 витков ПЭ 0,34 (в случае применения реостата накала — 660 витков); обмотка II (на 40 в) — 130 витков ПЭ 0,1; обмотка III (на 6,3 в) — 22 витка ПЭ 1,0; обмотки IV и V (по 6,3 в) — по 22 витка ПЭ 0,69. $Тр_4$ — сердечник и первичная обмотка I от трансформатора Тр-77; обмотка II — 5,5 + 5,5 витков медной шины сечением 30 мм² (в случае применения реостата накала число витков обмотки I уменьшается до 600). $Тр_5$ — сердечник Ш-32×50; обмотка I—660 витков ПЭ 0,35; обмотка II (на 2,5 в) — 4 + 4 витка ПБД 3,05. $Тр_6$ — сердечник Ш-40×40; обмотка I — 730 витков ПЭ 0,59; обмотка II (на 1 кв) — 1650 + 1650 витков ПЭ 0,31. $Тр_8$ — типа Тр-94 или Тр-76 от ВУО-500 без переделок. $Др_1$ — 1 гн; сердечник Ш-20×20, зазор 0,1 мм; обмотка—50 ом, 1500 витков ПЭ 0,25. $Др_2$—60 гн; сердечник Ш-32×50; каркас—четырехсекционный; обмотка—350 ом, 2000 + 2000 витков ПЭ 0,23. $Др_3$—40 гн; сердечник Ш-32×50; каркас—двухсекционный; обмотка—300 ом, 1650 + 1650 витков ПЭ 0,23. $Др_4$ — 7 гн; сердечник Ш-32×50, зазор 0,3 мм; обмотка—100 ом, 2500 витков ПЭ 0,35. $Др_5$ и $Др_6$ — типа Др-35 от ВУО-500 без переделок. Все сердечники вновь изготовляемых трансформаторов и дросселей из пластин по нормали 360А.

Каждое из сопротивлений R_{13} и R_{14} состоит из десяти 5-ваттных сопротивлений ВС по 83 тыс. ом. Конденсаторы C_1 и C_2 — типа КСО-5; C_3, C_4, C_7, C_8, C_{10}, C_{11} и C_{12} — с рабочим напряжением 400 в; C_5 и C_6 — с рабочим напряжением 500 в; C_9 — с рабочим напряжением 5 кв (от ВУО-500); C_{13} — типа КЭГ-I с рабочим напряжением 60 в. Напряжения и токи ступеней указаны для режима покоя

ременным напряжением обратной связи подается также и постоянное положительное напряжение около 20 *в*. Поэтому сопротивление R_3 в общей катодной цепи первой ступени выбрано с расчетом на компенсацию этого напряжения.

Конденсаторы C_1 и C_2, а также «высокочастотные ограничители», состоящие из сопротивлений R_5 и R_6 и конденсаторов C_5 и C_6, обеспечивают устойчивую работу усилителя. Весьма эффективно эта задача может быть также решена включением «высокочастотных ограничителей» параллельно половинам первичной обмотки трансформатора $Тр_2$. Каждый такой «ограничитель» должен состоять из эмалированного сопротивления типа V или VI в 5000 *ом* и конденсатора емкостью $1000 \div 1500$ *пф* с рабочим напряжением 5 *кв*. В последнем случае ограничители R_5C_5 и R_6C_6 не нужны.

Питание накала ламп оконечной ступени осуществляется от трансформатора накала ламп усилителя ВУО-500 (реостаты накала при этом из схемы исключаются), а питание накала ламп 6П3С — от вновь изготовляемого трансформатора $Тр_3$, на котором предусматривается также отдельная обмотка *II* кенотронного (или селенового) выпрямителя смещения. При наличии больших колебаний напряжения питающей электросети реостаты и вольтметры накала могут быть в схеме оставлены. Подача напряжения на первичную обмотку трансформатора накала $Тр_3$ предварительных ступеней может при этом производиться через тот же реостат, что и питание трансформатора накала $Тр_4$ оконечных ламп, а обмотка *I* трансформатора $Тр_5$ должна быть подключена к тому же реостату накала, что и трансформатор $Тр_7$.

Данные деталей схемы приведены на рис 1 и в подписи к нему. Сопротивления R_{13}, R_{14}, R_{15} и R_{16} делителя цепи обратной связи могут быть взяты другой величины, например, уменьшены, однако при этом должно быть сохранено соотношение между плечами этого делителя.

При отсутствии необходимых для потенциометров цепи отрицательной обратной связи сопротивлений возможно выполнение схемы обратной связи в соответствии с рис. 2. В этом случае выходной трансформатор должен иметь дополнительную обмотку обратной связи, напряжение с которой подводится

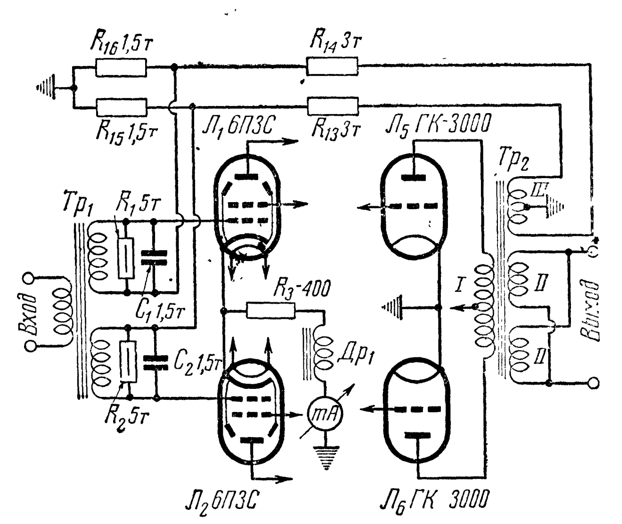


Рис. 2. Вариант схемы цепи отрицательной обратной связи

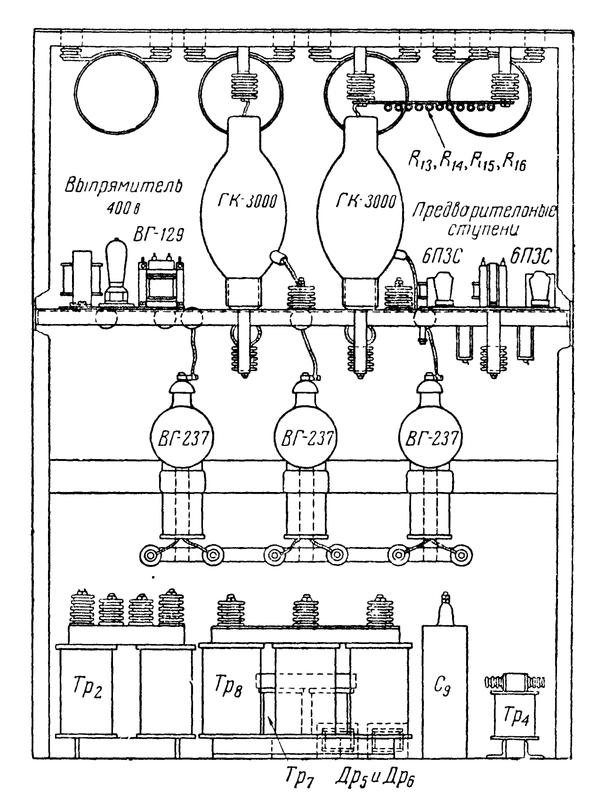


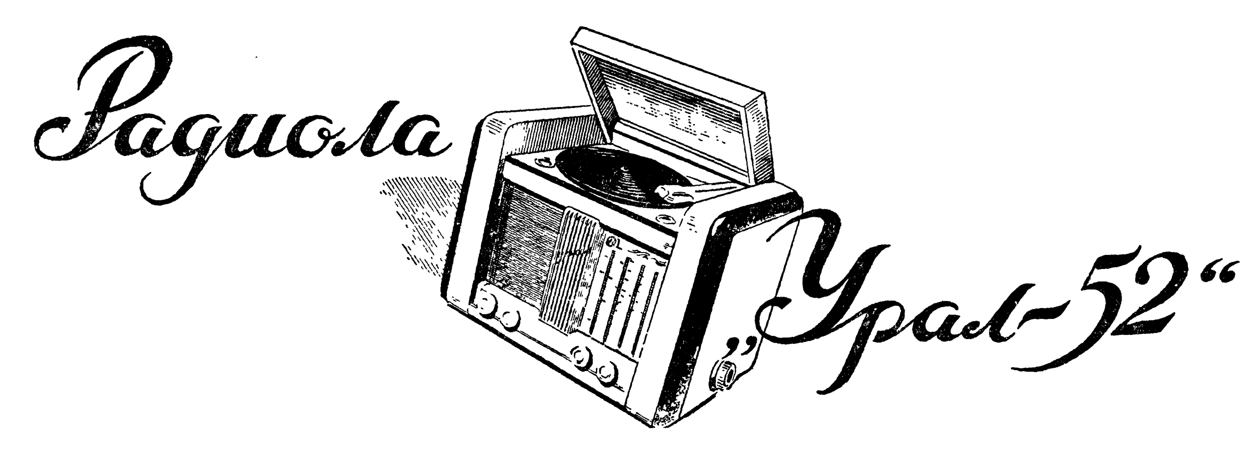
Рис. 3. Эскиз размещения деталей двухкиловаттного усилителя в шкафу ВУО-500

к сеткам ламп первой ступени через потенциометр $R_{13}R_{14}R_{15}R_{16}$. Так как по цепи обратной связи при этом подводится только переменное напряжение, величина сопротивления R_3 в общей катодной цепи этих ламп должна быть соответственно уменьшена до 400 *ом*. Дополнительная обмотка должна иметь 30 витков провода ПЭ $0{,}25 \div 0{,}35$ *мм* (по 15 витков на каждом стержне трансформатора), размещенных поверх вторичных обмоток.

Следует учитывать, что при осуществлении обратной связи по второму варианту выходной трансформатор оказывается в цепи обратной связи, что может явиться причиной уменьшения глубины связи на низших и высших частотах. При возникновении самовозбуждения может оказаться целесообразным некоторое уменьшение глубины обратной связи, например, уменьшением сопротивлений R_{15} и R_{16} до 1000 *ом*.

Киловольтметр ВУО-500 используется без переделок. Анодный миллиамперметр ВУО-500 после переградуировки используется в оконечной ступени На месте электромагнитных вольтметров накала устанавливаются дополнительные миллиамперметры. Если же реостаты и вольтметры накала остаются в схеме, дополнительные миллиамперметры устанавливаются на других местах.

Все элементы модернизированного усилителя легко размещаются в шкафу ВУО-500. Кронштейн, на котором установлены лампы М-600, заменяется рамой из углового железа, на которой размещаются держатели для двух ламп ГК-300, детали ступеней предварительного усиления выпрямителя на 400 *в* и выпрямителя смещения (рис. 3). Газотроны ВГ-237 устанавливаются в специальных держателях на месте кенотронов В27-800.



Радиола „Урал-52"

О. Чазов

Радиола «Урал-52» является новой моделью широко известных 6-ламповых радиол «Урал-49» и «Урал-50». По внешнему оформлению новая модель не отличается от старой; в основном подверглась модернизации лишь схема этой радиолы (рис. 1), чем удалось повысить электрические и акустические ее качества до норм, предусмотренных ГОСТ-5651-51 на радиовещательные приемники второго класса.

Приводим основные технические характеристики этой радиолы:

Диапазоны принимаемых частот: 150÷415 *кгц* (2000÷723 *м*), 520 ÷ 1600 *кгц* (577 ÷ 187 *м*), 3,95 ÷ 7,5 *мггц* (76 ÷ 40 *м*), 9,5 ÷ ÷ 12,1 *мггц* (31 ÷ 24,9 *м*).

Мощность, потребляемая от сети при радиоприеме, — 80 *вт*, при проигрывании граммзаписи — 110 *вт*.

Номинальная выходная мощность — 1,5 *ва* при коэфициенте гармоник не более 7% для всего тракта на частотах выше 200 *гц*.

Полоса частот, пропускаемых всем трактом приемника, не уже 100 ÷ 4000 *гц* при неравномерности 18 *дб* на частотах сигнала ниже 250 *кгц* и 14 *дб* — на частотах выше 250 *кгц*.

Реальная чувствительность на диапазонах ДВ и СВ — 200 *мкв*, а на коротковолновых — 300 *мкв*.

Избирательность (ослабление сигнала при расстройке на ±10 *кгц*) на частотах 250 и 1000 *кгц* — 26 *дб*.

Ослабление зеркального канала на наивысших частотах диапазонов: для ДВ — 36 *дб*, СВ — 32 *дб*, КВ-1 и КВ-2 — 12 *дб*.

Уход частоты гетеродина за 10 минут (через 5 минут после включения) на частоте 7,5 *мггц* не более 4 *кгц* и на частоте 12,1 *мггц* — не более 6 *кгц*.

В схему радиолы «Урал-52» внесены следующие изменения и дополнения. Вместо имевшегося в старой модели радиолы одного коротковолнового диапазона введены два полурастянутые: 3,95 ÷ 7,5 *мггц* (76 ÷ 40 *м*) и 9,5 ÷ 12,1 *мггц* (31 ÷ 24,9 *м*); для ослабления помех на промежуточной частоте при приеме на длинных и средних волнах в антенную цепь включается фильтр L_1C_1, настроенный на частоту 465 *кгц*. Благодаря весьма высокой добротности (большая индуктивность его катушки, применение литцендрата для ее обмотки, малая емкость) резонансное сопротивление этого фильтра очень мало, а резонансная кривая — весьма узка. Поэтому он сильно шунтирует вход приемника на частоте 465 *кгц* и совершенно не влияет на прохождение частот, близких к промежуточной.

Для повышения чувствительности, избирательности и качества воспроизведения радиопередач в радиоле «Урал-52» применены фильтры промежуточной частоты, обладающие большой добротностью; это позволило улучшить резонансную кривую всего тракта промежуточной частоты, т. е. более приблизить ее по форме к прямоугольной с сохранением достаточно широкой полосы.

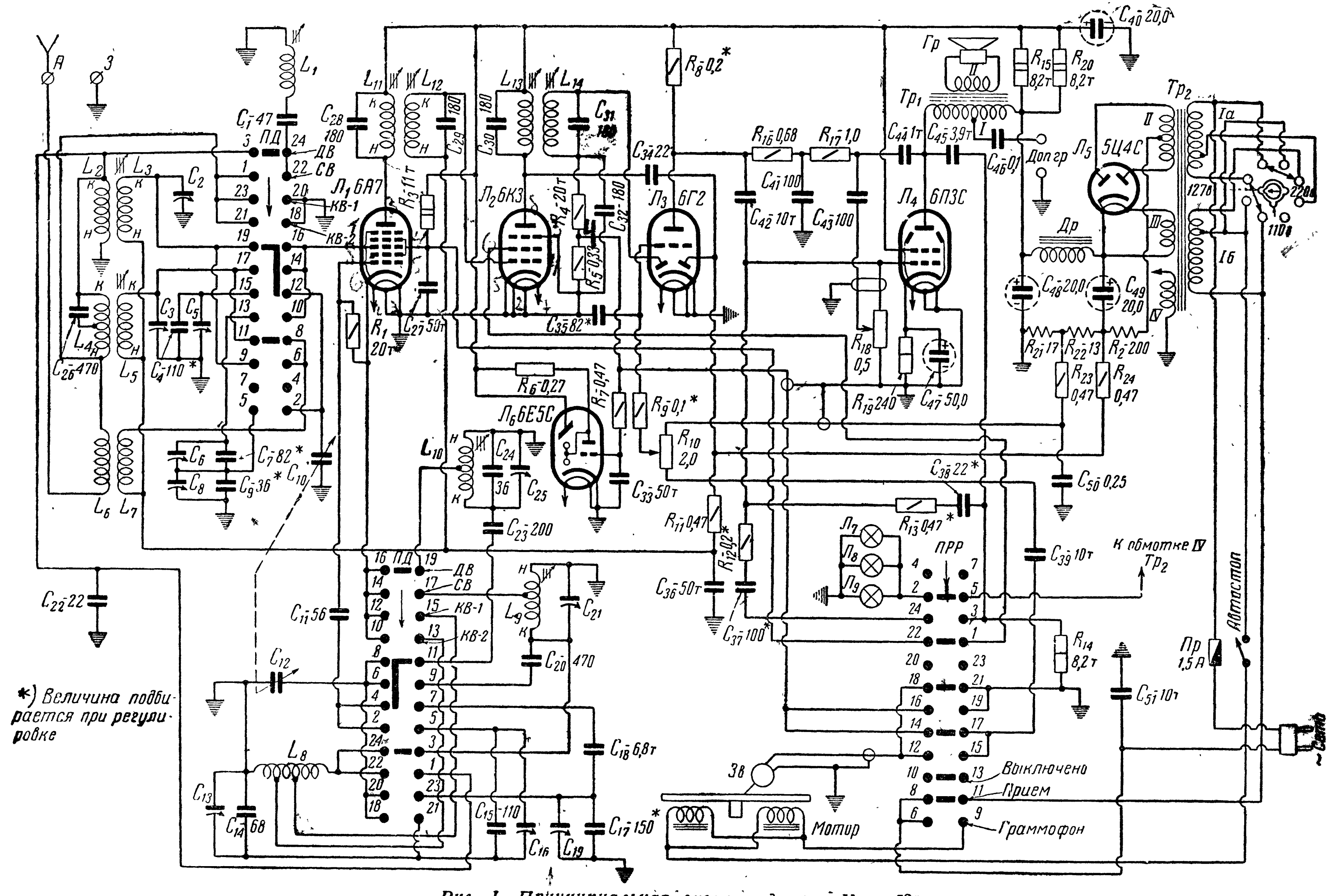
Связь антенны с входными контурами радиолы на всех диапазонах индуктивная. Конденсатор C_{22} служит для ослабления зеркального канала на верхнем конце диапазона ДВ; совместно с антенным фильтром он резко ослабляет прохождение частот, близких к зеркальному каналу, т. е. частот 1200 ÷ 1500 *кгц*. При приеме на средних волнах катушка антенной связи L_2 длинноволнового диапазона закорачивается на землю через катушку L_8 гетеродина коротких волн. На диапазонах КВ-1 и КВ-2 катушки антенной связи L_2 и L_4 замыкаются накоротко и работает только катушка L_6. Во входном контуре на обоих коротковолновых диапазонах используется катушка L_7.

Гетеродин радиолы выполнен по обычной трехточечной схеме с катодной связью, причем на обоих КВ диапазонах используется катушка L_8.

Напряжение ВЧ на детектор задержанной АРУ подается с анода лампы 6К3, а не со второго контура, нагруженного на основной детектор. Это, с одной стороны, выравнивает нагрузки на первый и второй контуры фильтра промежуточной частоты и улучшает симметричность резонансной кривой, а с другой стороны, — повышает эффективность действия АРУ.

Усилитель низкой частоты также подвергнут переработке. Лампы 6Г7 и 6П6С заменены соответственно лампами 6Г2 и 6П3С. Триодная часть лампы 6Г2 (одноцокольный двойной диод-триод) дает по сравнению с 6Г7 бо́льшее усиление. Замена лампы 6П6С на 6П3С повысила фактическую неискаженную мощность приемника.

Чувствительность со входа звукоснимателя также повышена и лежит практически в пределах 140 ÷ 170 *мв*. Поэтому «Урал-52» обеспечивает более громкое воспроизведение граммзаписи, чем старые модели этой радиолы.



*) Величина подбирается при регулировке

Рис. 1. Принципиальная схема радиолы „Урал-52".

L_1 — 1620 мкгн, 215 + 215 витков провода ЛЭШО 15×0,05; L_2 — 6250 мкгн, 700 витков ПЭЛШО 0,12; L_3—2050 мкгн, 390 витков ПЭЛШО 0,12; L_4 — 1300 мкгн, 320 витков ПЭЛШО 0,12; L_5 — 171,5 мкгн, 110 витков ЛЭШО 15 × 0,05; L_6 — 29 мкгн, 30,2 витка ПЭЛ-1 0,15; L_7—3,25 мкгн, 13,25 витка ПЭЛ-1 0,8; L_8—1,9 мкгн, 7,9 + 1,4 витка ПЭЛ-1 0,8; L_9 — 73 мкгн, 69 + 6 витков ПЭЛШО 0,12; L_{10} — 258 мкгн, 132 + 10 витков ПЭЛШО 0,12; L_{11}, L_{12}, L_{13} и L_{14} — по 415 мкгн, 116 + 116 витков ЛЭШО 15×0,05; катушки L_6 и L_7 — однослойные, намотаны на общем каркасе (из бакелизированной бумаги) диаметром 22 мм и длиной 53 мм (L_6 — виток к витку, L_7 — с шагом по резьбе); катушка L_8 — однослойная, намотана на таком же каркасе, но длиной 34 мм (с шагом по резьбе); остальные катушки — типа „Универсаль“ с шириной намотки по 6 мм, расположены они на полистироловых каркасах диаметром 12 мм; катушки L_2, L_3 и L_4, L_5 размещены попарно на общих каркасах длиной по 23 мм; длина каркасов катушек $L_9 \div L_{14}$ — по 16 мм. Трансформатор $Тр_1$: обмотка I — 2045 + 655 витков ПЭЛ-1 0,15; обмотка II — 73 витка ПЭЛ-1 0,8; трансформатор $Тр_2$: обмотки Iа и Iб — по 400 + 60 витков ПЭЛ-1 0,31; обмотка II — 1200 + 1200 витков ПЭЛ-1 0,2; обмотка III—19 витков ПЭЛ-1 0,8; обмотка IV — 24 витка ПЭЛ-1 1,0. Дроссель Др — 190 ом, 2500 витков ПЭЛ-1 0,2. Гр — типа 3ГДЗ: диаметр диффузора — 200 мм; звуковая катушка — 62 витка ПЭЛ-1 0,18, сопротивление постоянному току — 3,4 ом. Мотор асинхронный типа ДАГ: обмотка 1750 витков ПЭЛ-1 0,25 (90 ом). Звукосниматель Зс: 6500 витков ПЭЛ-1 0,05 (2250 ом). На схеме переключатель сетевой обмотки силового трансформатора $Тр_2$ установлен в положение, соответствующее напряжению сети 127 в, переключатель диапазонов ПД — в положение, соответствующее приему на диапазоне длинных волн, переключатель рода работы ПРР — в положение „Радиоприем“

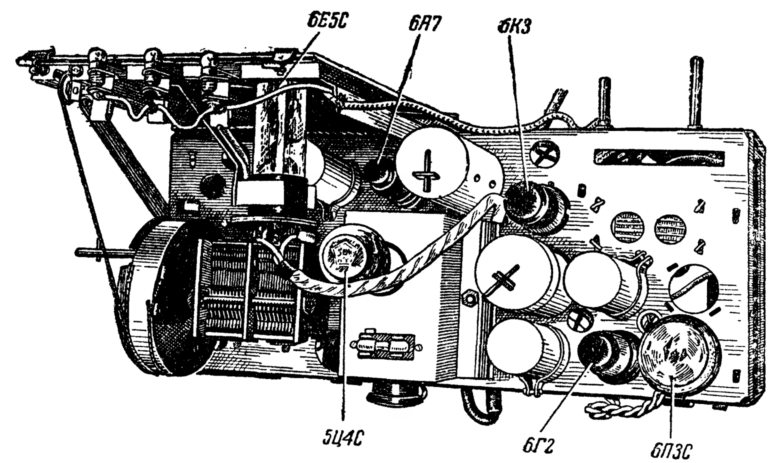


Рис. 2. Расположение ламп на шасси

Как видно из схемы переключателя рода работы *ПРР*, во время радиоприема напряжение обратной связи подается в цепь управляющей сетки лампы 6П3С с сопротивления R_{14} через цепочку $C_{38}R_{13}$. При переключении же радиолы на воспроизведение граммзаписи к этой цепочке подключается параллельная цепочка $R_{12}C_{37}$, чем достигается нужное изменение ширины полосы.

Необходимая форма частотной характеристики для радиоприема устанавливается подбором емкости конденсатора C_{38} и величины сопротивления R_{13}, а для воспроизведения граммзаписи — подбором емкости конденсатора C_{37} и величины сопротивления R_{12}.

Основная цепь обратной связи, состоящая из C_{44}, R_{17}, C_{41} и R_{16} не переключается. Плавная регулировка тембра осуществляется потенциометром R_{18}.

Таковы основные отличия схемы радиолы «Урал-52».

Как уже говорилось, внешнее оформление и конструкция радиолы сохранены прежние; лишь ее высокочастотная часть (цепи антенны, входные контуры и контуры гетеродина) смонтирована в виде отдельного блока, а электропроигрыватель снабжен регулирующим приспособлением, позволяющим точно устанавливать момент срабатывания автостопа при проигрывании граммпластинок с выводными бороздками любого диаметра.

г. Сарапул

ОБМЕН ОПЫТОМ

Замена лампы 1Б1П лампой 1К1П в приемнике „Тула“

В приемнике «Тула» можно вместо лампы 1Б1П применять лампу 1К1П. Для этого необходимо произвести следующую незначительную переделку в его схеме. Надо вынуть из приемника панельку названной лампы, предварительно отпаяв все присоединенные к ее гнездам проводники и детали, и переставить гнездо *5* в имеющееся у нее свободное отверстие для гнезда *2*. После этого панелька устанавливается на свое место и к ее гнездам в прежнем порядке припаиваются все отсоединенные проводники и детали схемы; только те из них, которые до переделки были припаяны к гнезду *5*, теперь надо подпаять к гнезду *2*. После выполнения этой переделки в панельку можно вставлять как лампу 1Б1П, так и лампу 1К1П. При этом у лампы 1Б1П надо будет замыкать проводничком штырьки *2* и *5*, а у лампы 1К1П — штырьки *3* и *4*.

С лампой 1К1П приемник «Тула» работает так же хорошо, как и с лампой 1Б1П.

Е. Ананьев

Значки победителей во Всесоюзных радиосоревнованиях Досаафа

Оргкомитет Досаафа СССР установил нагрудные значки для награждения победителей во Всесоюзных соревнованиях на первенство Досаафа СССР по радиосвязи и радиоприему, а также по приему и передаче радиограмм.

Нагрудными значками с надписями «Досааф СССР, чемпион» награждаются чемпионы Общества по радиосвязи, радиоприему и по приему и передаче радиограмм, а нагрудными значками с надписями «Досааф СССР, первенство II», «Досааф СССР, первенство III» — занявшие по многоборью в соревнованиях коротковолновиков и радистов-операторов на первенство Досаафа абсолютные вторые и третьи места.

Первые значки чемпионов Досаафа СССР вручены абсолютным победителям 6-х Всесоюзных соревнований по радиосвязи и радиоприему — москвичу Л. Лабутину и харьковчанину В. Шейко-Введенскому.

Занявший абсолютное второе место по многоборью в этих соревнованиях саратовец Ю. Чернов награжден значком «Досааф СССР, первенство II».

Значком «Досааф СССР, первенство III» награжден В. Желнов (г. Пенза), занявший третье место в многоборье.

Среди коротковолновиков-наблюдателей награждены: значком «Досааф СССР, первенство II», занявший второе место москвич И. Хлестков и значком «Досааф СССР, первенство III», занявший третье место рекордсмен Общества М. Бичуч (г. Днепропетровск).

Почетный значок чемпиона вручен также абсолютному победителю в соревнованиях на первенство Досаафа 1952 года по приему и передаче радиограмм москвичу И. Заведееву.

Рекордсмен Досаафа по приему на слух с записью текста рукой А. Волкова (г. Новосибирск), занявшая общее второе место в троеборье, награждена значком «Досааф СССР, первенство II».

Рекордсмен Общества по передаче на ключе хабаровец М. Тхорь, занявший общее третье место, награжден значком «Досааф СССР, первенство III».

СОБРАНИЕ УКАВИСТОВ-РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Редакция журнала и Центральный радиоклуб Досаафа провели совещание московских радиолюбителей-коротковолновиков и ультракоротковолновиков-досаафовцев с целью активизации работы на ультракоротковолновом диапазоне.

В работе совещания приняли участие приехавшие в Москву начальники коротковолновых радиостанций Харьковского, Казанского, Саратовского, Новосибирского и ряда других областных и республиканских радиоклубов Досаафа.

Участники совещания поделились опытом работы на ультракоротковолновом диапазоне, рассказали о тех трудностях, которые встречаются у радиолюбителей-досаафовцев в процессе освоения УКВ, и внесли ряд предложений, направленных на развитие ультракоротковолнового радиолюбительства. Было предложено организовать в Центральном радиоклубе Досаафа устную консультацию по вопросам УКВ, оборудовать в лаборатории клуба места для налаживания ультракоротковолновых приемников и передатчиков, наконец, регулярно, по несколько часов в день вести передачи через ультракоротковолновую радиостанцию УАЗКАТ Центрального радиоклуба Досаафа. Радиостанция должна будет, периодически изменяя длину своей волны, указывать границы любительского УКВ диапазона.

Были высказаны пожелания о том, чтобы в журнале «Радио» был введен отдел «Ультракороткие волны», в котором всемерно популяризировалось бы ультракоротковолновое радиолюбительство, помещались описания конструкций различной УКВ аппаратуры, а также теоретические статьи по ультракоротковолновой технике.

УКВ ЧМ приставка

Директивами XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития народного хозяйства Союза ССР предусмотрено развитие радиовещания на УКВ.

В Москве и Ленинграде на несущих частотах 46 и 45 мггц работают ультракоротковолновые радиовещательные передатчики с частотной модуляцией.

В свободное от передач телевидения время для радиовещания на УКВ могут быть использованы передатчики звукового сопровождения телевизионных центров.

Для радиолюбителей, не имеющих телевизоров, и в настоящее время может представлять интерес прием на УКВ звукового сопровождения телевизионных передач.

В связи с этим ниже дается описание УКВ ЧМ приставки, разработанной группой конструкторов-радиолюбителей Ленинградского городского радиоклуба Досаафа Г. Костанди, В. Яковлева, Е. Дрызго, Ю. Панова и Л. Саламатова, которая позволяет на приемники любого типа принимать радиовещательные УКВ станции.

СХЕМА

Приставка (рис. 1) представляет собой УКВ ЧМ супергетеродинный приемник, содержащий преобразовательную ступень, ступень усиления промежуточной частоты и частотный детектор. Усиление продетектированного сигнала осуществляется в низкочастотных ступенях приемника, с которым работает приставка.

Преобразователь частоты приставки собран по схеме односеточного преобразования на телевизионном высокочастотном пентоде 6Ж4 ($Л_1$). Напряжение сигнала на управляющую сетку этой лампы снимается с входного контура C_1L_2, индуктивно связанного с антенной с помощью катушки L_1.

Гетеродин собран по трехточечной схеме и работает на той же лампе $Л_1$, причем в качестве анода гетеродина используется экранирующая сетка лампы. Контур гетеродина состоит из катушки L_3 и подстроечного конденсатора C_3, с помощью которого осуществляется первоначальная грубая установка частоты: плавная настройка на радиостанции (в пределах 0,3 *мггц*) производится посредством латунного «флажка». Подстроечными конденсаторами C_1 и C_3 приставку можно настраивать на любые частоты в пределах 45 ÷ 57 *мггц*.

Для улучшения условий самовозбуждения гетеродина и ослабления шунтирующего действия лампы на входной контур в цепь катода включен колебательный контур C_6L_4. Резонансная частота этого контура не критична: он может быть настроен на любую частоту в пределах от 10 до 17 *мггц*.

Особенностью преобразователя частоты приставки является то, что при электрической симметрии гетеродинного контура и отсутствии индуктивной связи его со входным контуром резко ослабляется проникновение напряжения гетеродина в антенну.

В ступени усиления промежуточной частоты работает лампа $Л_2$ типа 6Ж4. В анодную цепь этой лампы включен фильтр промежуточной частоты $C_{13}C_{14}L_6L_7L_8C_{15}$, настроенный на частоту 4,5 *мггц*.

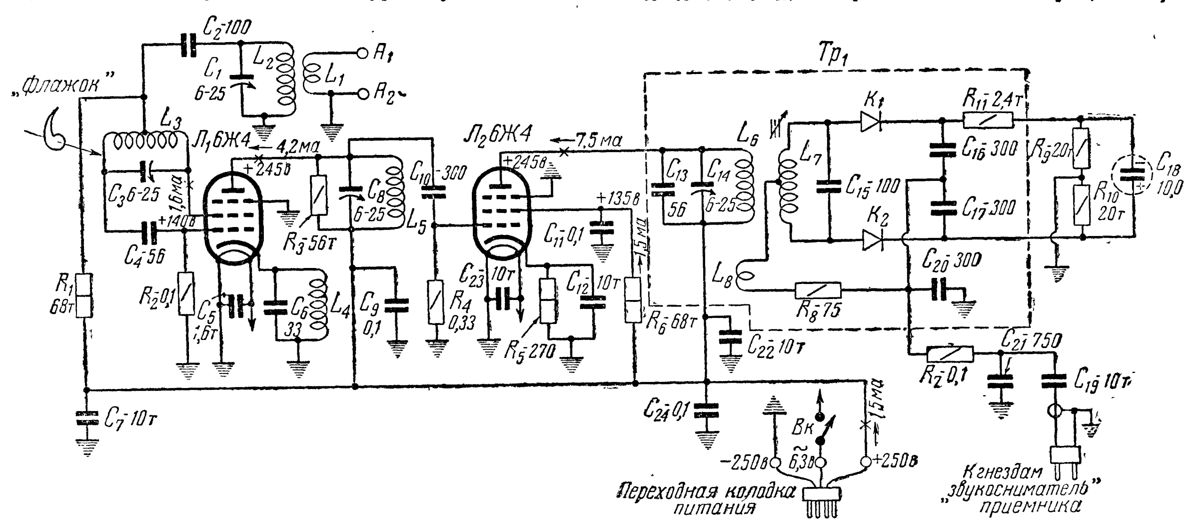


Рис. 1 Принципиальная схема УКВ ЧМ приставки. Указанные режимы ламп измерены тестером ТТ-1

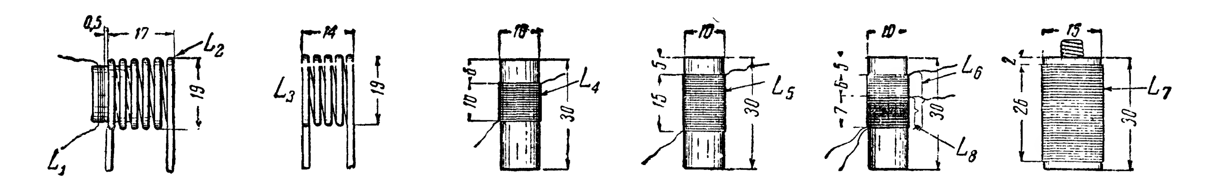


Рис. 2. Катушки УКВ ЧМ приставки: L_1 — 6 витков ПЭЛШО 0,18; L_2 — 6 витков а, L_3 — 5 витков посеребренного провода диаметром 2 мм; L_4 — 18 витков ПЭЛШО 0,35; L_5—75 витков ПЭЛШО 0,1; L_6 — 38 витков ПЭЛШО 0,1; L_7—18+18 витков ПЭЛШО 0,35; L_8—13 витков ПЭЛШО 0,1, шаг намотки—0,18 мм (для создания такого шага намотки используется провод ПЭЛШО 0,18, который после пропитки катушки коллодием удаляется)

Частотный детектор собран по схеме детектора отношений. В нем применены кристаллические диоды K_1 и K_2 типа ДГ-В1, разработанные под руководством советского инженера Л. Пужай. В случае отсутствия кристаллических диодов их можно заменить кремниевыми детекторами в вилочках конструкции М. И. Облезова или лампой 6Х6, подключив ее аноды к концам катушки L_7, а катоды соответственно к конденсаторам C_{16} и C_{17}. Коррекция частотной характеристики по низкой частоте осуществляется цепочкой, состоящей из конденсатора C_{21} и сопротивления R_7.

Напряжение низкой частоты с выхода приставки подается на гнезда звукоснимателя приемника.

Питание приставки осуществляется от выпрямителя приемника при помощи шланга, оканчивающегося переходной фишкой, включаемой между лампой выходной ступени усилителя НЧ приемника и ее ламповой панелькой. Кабель питания приставки можно подключить и непосредственно к выпрямителю приемника.

ДЕТАЛИ

Контурные катушки L_2 и L_3 — бескаркасные. Катушка антенной связи L_1 намотана на бумажной гильзе и укрепляется на расстоянии 0,5 *мм* от катушки L_2. Остальные катушки наматываются на эбонитовых каркасах. Конструктивные и моточные данные катушек приведены на рис. 2 и в подписи к нему.

Фильтр промежуточной частоты содержит три катушки: L_6, L_7 и L_8. Катушка L_8 намотана между витками катушки L_6, так как между ними должна быть сильная связь. Обе половины катушки L_7 наматываются принудительным шагом из вдвое сложенного провода; конец одной половины катушки соединяется с началом другой и к точке их соединения подключается конец катушки L_8. При таком способе намотки катушки L_7 удается получить одинаковый коэфициент связи каждой половины вторичной обмотки трансформатора с первичной.

Фильтр промежуточной частоты собирается на

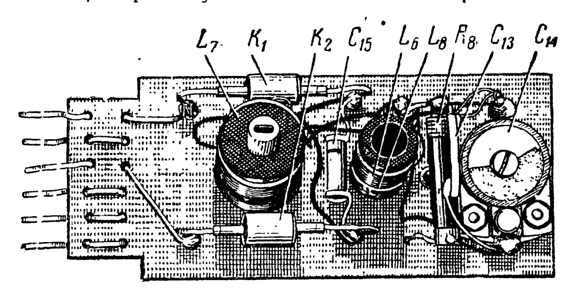


Рис. 3. Фильтр промежуточной частоты

текстолитовой плате (рис. 3). Для обеспечения требуемого коэфициента связи между катушками L_6 и L_7 их необходимо расположить так, чтобы расстояние между их центрами было равным 23 *мм*.

На плате, кроме катушек, монтируются кристаллические диоды K_1 и K_2, конденсаторы C_{13}, C_{14}, C_{15}, C_{16}, C_{17}, C_{20} и сопротивления R_7 и R_8. Плата заключается в алюминиевый экран диаметром 50 *мм* и высотой 80 *мм*.

Латунный «флажок» (рис. 4, *а*) изготовляется из листовой латуни толщиной 0,5 *мм* и имеет радиус около 15 *мм*. Он укрепляется на оси и располагается на расстоянии 1 *мм* от торца катушки L_3.

Шасси приставки сделано из оцинкованной листовой стали СТ-3 толщиной 1 *мм*. Внутри оно имеет три поперечных латунных перегородки, экранирующих ступени друг от друга.

Размещение основных деталей сверху шасси показано на рис. 5, а внутри — на рис. 6.

После монтажа, регулировки и настройки приставки шасси необходимо закрыть снизу гетинаксовой или другой пластинкой, к которой прикрепляются угольники или скобочки для крепления приставки внутри ящика радиовещательного приемника.

НАЛАЖИВАНИЕ

Подключив приставку к приемнику, прежде всего необходимо проверить и при необходимости подогнать режим работы ламп. Напряжения на их электродах относительно шасси указаны на принципиальной схеме (рис. 1).

Затем с помощью генератора стандартных сигналов (ГСС) настраивается фильтр промежуточной частоты. Для этого выход ГСС (с выключенной модуляцией) подключается к управляющей сетке лампы $Л_2$ и контур $C_{13}C_{14}L_6$ путем изменения емкости конденсатора C_{14} настраивается на частоту 4,5 *мггц*. Положение точной настройки определяется по максимуму напряжения на конденсаторе C_{18}, которое замеряется высокоомным (или ламповым) вольтметром постоянного тока. На время настройки первичного контура, для устранения влияния вторичного контура, к конденсатору C_{15} подключается дополнительный конденсатор емкостью 100 ÷ 200 *пф*.

Контур $C_{15}L_7$ настраивается на частоту 4,5 *мггц* перемещением карбонильного сердечника внутри катушки L_7. Резонанс определяется по нулевому показанию высокоомного вольтметра, подключенного к конденсатору C_{20}.

Далее выход ГСС подключается к средней точке катушки L_3 и по максимуму напряжения на конденсаторе C_{18} контур L_5C_8 настраивается на промежуточную частоту.

При наличии ГСС с диапазоном частот 45 ÷ ÷ 57 *мггц* входной контур C_1L_2 и контур гетероди-

на C_3L_3 настраивают (при выключенной модуляции) обычным способом по максимальному показанию высокоомного вольтметра, подключенного к конденсатору C_{18}. Если ГСС с УКВ диапазоном отсутствует, то эти контуры следует настраивать непосредственно

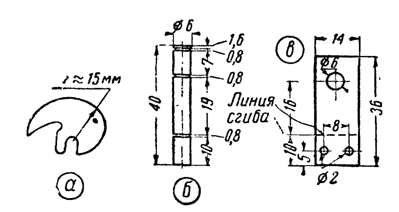


Рис. 4. а — «флажок» (латунь листовая); б — ось «флажка» (сталь 3); в — скоба для крепления оси «флажка» (сталь 3)

при приеме УКВ передатчика по максимальному показанию измерителя выхода.

Приставка испытывалась с приемниками «Нева» и «Балтика» на приеме передач звукового сопровождения Ленинградского телевизионного центра и ленинградского вещательного УКВ ЧМ передатчика «РВ-152». В обоих случаях качество воспроизведения было очень высоким.

Лабораторные измерения приставки дали следующие результаты:

Диапазон частот — 45 ÷ 56,25 *мггц*.

Чувствительность при выходном напряжении, равном 0,25 *в* ($\Delta f = \pm 75$ *кгц*), — 200 *мкв*.

Отношение полезного сигнала к напряжению шумов (при снятой модуляции) — 40 *дб*.

Избирательность (ослабление при расстройке на ± 200 *кгц*) — 26 *дб*.

Ослабление зеркального канала — 20 *дб*.

Ослабление сигнала частоты, равной промежуточной, — 46 *дб*.

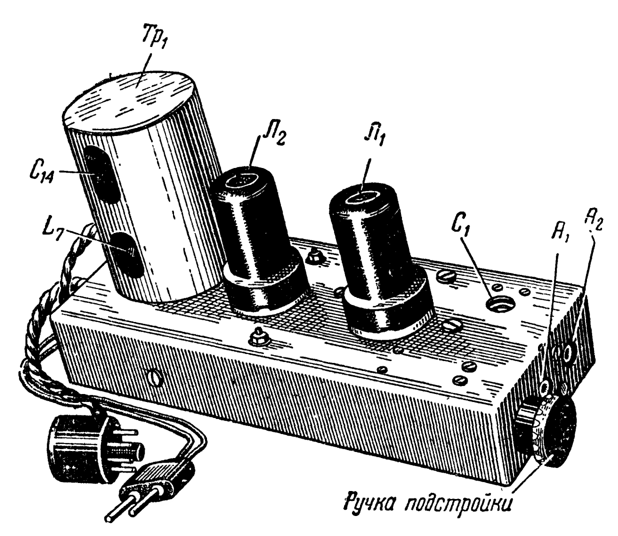


Рис. 5. Вид на шасси ЧМ приставки сверху

Полоса пропускания на уровне 3 *дб* — 80 *кгц*.
То же на уровне 6 *дб* — 250 *кгц*.
То же на уровне 26 *дб* — 400 *кгц*.

Линейная часть характеристики частотного детектора — 170 *кгц*.

Подавление амплитудной модуляции на центральной частоте — 37 *дб*.

Подавление амплитудной модуляции при расстройке на ± 75 *кгц* — 14,5 *дб*.

Коэфициент гармоник при $\Delta f = \pm 75$ *кгц* — 3,1%.

Измерение подавления амплитудной модуляции производилось при коэфициенте модуляции 30% по отношению к ЧМ сигналу с девиацией частоты $\Delta f = \pm 22{,}5$ *кгц*.

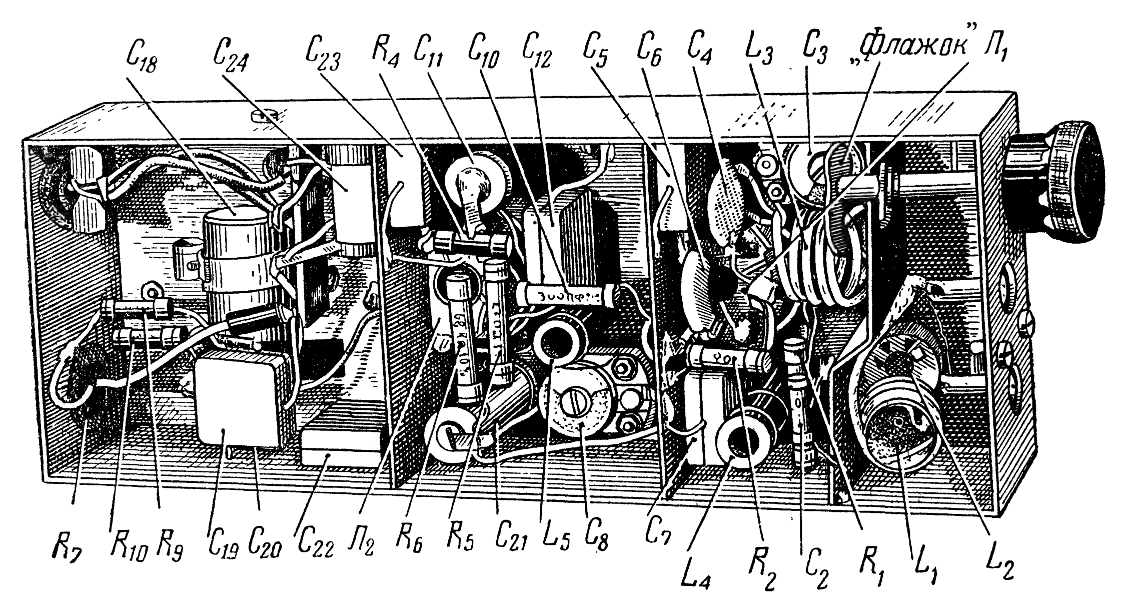


Рис. 6. Монтаж ЧМ приставки

Конструирование кварцевых фильтров

Л. Лабутин,
мастер радиолюбительского спорта

Кварцевые фильтры можно применять как в сложных коротковолновых приемниках с двойным преобразованием частоты, так и в простых четырех-пятиламповых конструкциях.

Выбор схемы кварцевого фильтра для приемника определяется требуемой избирательностью, полосой пропускания, а также и промежуточной частотой приемника, которая в любительских условиях нередко зависит от резонансной частоты имеющейся кварцевой пластинки.

В любительских коротковолновых приемниках целесообразно применять узкополосные кварцевые фильтры с постоянной полосой пропускания и регулируемой частотой бесконечного затухания, фильтры с плавно или ступенчато изменяющейся полосой пропускания и регулируемой частотой бесконечного затухания, фильтры с плавно изменяющейся полосой пропускания и нерегулируемой частотой бесконечного затухания, а также сдвоенные и двухзвенные кварцевые фильтры.

УЗКОПОЛОСНЫЙ КВАРЦЕВЫЙ ФИЛЬТР С ПОСТОЯННОЙ ПОЛОСОЙ ПРОПУСКАНИЯ

Такой фильтр (рис. 1) является простейшим. Он регулируется обычно на полосу пропускания в 150 ÷ 200 *гц* и включается только при приеме телеграфных радиостанций. Изготовление узкополосного фильтра можно рекомендовать радиолюбителям, не имеющим опыта в налаживании кварцевых фильтров, а также не располагающим аппаратурой, необходимой для настройки более сложных кварцевых фильтров.

В фильтре рис. 1,*а* обмотки L_1 и L_2 трансформатора состоят из двух секций каждая и наматываются между тремя тонкими (0,5÷1 *мм*) щечками, вырезанными из любого изоляционного материала и надетыми на каркас от заводского трансформатора промежуточной частоты. Сначала наматывается первичная обмотка L_1, причем ее витки поровну распределяются между секциями каркаса. Поверх нее располагается вторичная обмотка L_2. Для того, чтобы исключить емкостную связь между обмотками, обе половины вторичной обмотки наматываются виток к витку в противоположные стороны от середины каркаса. Их начала соединяются, образуя среднюю точку обмотки. При таком способе намотки нижний слой вторичной обмотки выполняет роль электростатического экрана.

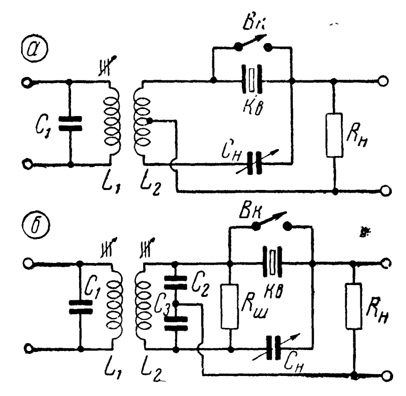


Рис. 1. Схемы узкополосных кварцевых фильтров

Балансирующий конденсатор $C_н$ для всех типов кварцевых пластин должен быть с воздушным диэлектриком, иметь как можно меньшую начальную емкость и конечную, равную 35 ÷ 40 *пф*. Его ось удлиняется с помощью стержня из изоляционного материала и выводится на переднюю панель приемника.

Сопротивление нагрузки $R_н$ подбирается практически в зависимости от емкости монтажа и от резонансной частоты фильтра и лежит в пределах от 10 тыс. до 100 тыс. *ом*. Число витков вторичной обмотки трансформатора для фильтров, рассчитанных на частоты от 60 до 200 *кгц*, должно быть примерно в два раза меньше числа витков первичной обмотки. С увеличением частоты соотношение витков вторичной и первичной обмоток уменьшается и на частотах порядка 2000 ÷ 3000 *кгц* вторичная обмотка должна иметь примерно в пять раз меньше витков, чем первичная. Обе обмотки следует наматывать проводом ПЭЛШО 0,12.

В частности, для фильтра на резонансную частоту 465 *кгц* можно рекомендовать следующие данные: L_1 — 240 витков (900 *мкгн*); L_2 — 40 + 40 витков (160 *мкгн*); C_1 — 120 *пф* и $C_н$ — 5 ÷ 35 *пф*. При нагрузочном сопротивлении $R_н$ = 12 тыс. *ом* ширина полосы пропускания такого фильтра на уровне 0,7 получается равной примерно 200 *гц*, а на уровне 0,1 — около 2300 *гц*. Конструктивное оформление такого фильтра показано на рис. 2.

Фильтр на резонансную частоту 465 *кгц*, имеющий примерно такую же характеристику, можно изготовить, используя заводской трансформатор промежуточной частоты. Для этого четыре секции его первичной обмотки сдвигаются на середину каркаса и с каждой стороны первичной обмотки помещается по одной секции, которые образуют вторичную обмотку.

Налаживание фильтра заключается в подстройке трансформатора на резонансную частоту кварца и в подборе нагрузочного сопротивления. Настройку трансформатора на частоту кварца проще всего производить при помощи вспомогательного генератора, собранного с предназначенным для фильтра кварцем. Напряжение от такого генератора подается на вход усилительной или преобразовательной ступени, в анодную цепь которой включен фильтр. Балансирующий конденсатор $C_н$ устанавливается в среднее положение, включается второй гетеродин приемника (используемый при приеме телеграфных радиостанций) и перемещением магнетитовых сердечников, по максимальной громкости биений между

вспомогательным генератором и вторым гетеродином, настраиваются трансформатор кварцевого фильтра и контуры всех остальных фильтров промежуточной частоты приемника.

После этого кварц из вспомогательного генератора вынимается и включается в фильтр. Включение кварца почти не вносит расстройки в контур фильтра. Поэтому его после установки кварца можно не подстраивать.

Иногда кварц, предназначенный для фильтра, не работает в генераторной схеме. Тогда настройку трансформатора кварцевого фильтра и остальных фильтров промежуточной частоты приемника следует производить непосредственно при приеме какой-нибудь радиостанции. При этом балансирующий конденсатор должен находиться в таком положении, при котором шумы минимальны, а телеграфные радиостанции принимаются с характерным «кварцевым звоном». Если полоса пропускания фильтра окажется слишком узкой, следует уменьшить сопротивление нагрузки $R_н$.

На графике рис. 3 показана зависимость ширины полосы пропускания Δf фильтра от величины нагрузочного сопротивления $R_н$. Наиболее широкая полоса пропускания получается в большинстве случаев при $R_н$, равном 3 ÷ ÷ 5 тыс. *ом*, но так как при этих значениях $R_н$ усиление ступени оказывается слишком малым, то расширение полосы пропускания фильтра целесообразнее производить путем увеличения количества витков вторичной обмотки.

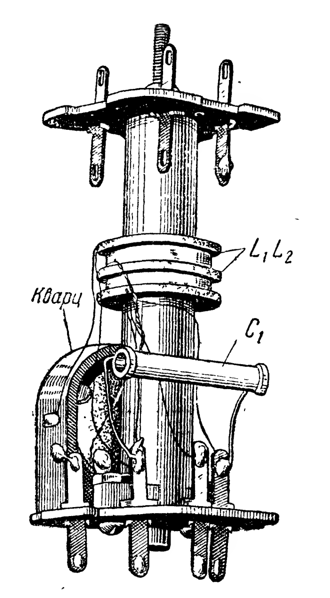


Рис. 2. Конструкция простейшего кварцевого фильтра (экран снят)

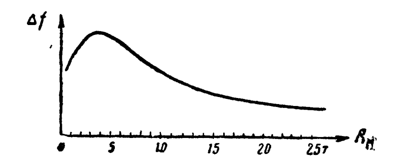


Рис. 3. Зависимость полосы пропускания фильтра от величины нагрузочного сопротивления

На рис. 1, *б* приведена схема, по которой не трудно сделать кварцевый фильтр в уже готовом приемнике. Для этого конденсатор второго контура одного из его фильтров промежуточной частоты (желательно преобразовательной ступени) заменяется двумя последовательно соединенными конденсаторами C_2 и C_3 вдвое большей емкости. Требуемую ширину полосы пропускания такого фильтра лучше всего устанавливать подбором сопротивления $R_ш$. Чем меньше это сопротивление, тем уже полоса. Настройка контура фильтра производится магнетитовыми сердечниками по максимальной громкости принимаемой радиостанции.

ФИЛЬТРЫ С ПЛАВНО ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ ПОЛОСОЙ ПРОПУСКАНИЯ И РЕГУЛИРУЕМОЙ ЧАСТОТОЙ БЕСКОНЕЧНОГО ЗАТУХАНИЯ

Эти фильтры (рис. 4) несколько сложнее первого. Хорошо наладить их можно только с помощью генератора стандартных сигналов (например, ГСС-6 или ГСС-3), лампового вольтметра и прибора для точного измерения частоты. Основным преимуществом фильтров с изменяющейся полосой пропускания перед фильтрами с постоянной полосой является то, что, обладая достоинствами последних, они дают возможность получить достаточно широкую полосу пропускания и высокую избирательность. К недостаткам таких фильтров следует отнести зависимость усиления ступени от ширины полосы пропускания, а также несимметричность характеристики затухания при узкой полосе.

Фильтры на частоты 400 ÷ ÷ 1000 *кгц* следует собирать по схеме рис. 4, *а*, на частоты ниже 400 *кгц* лучше строить по схеме рис. 4, *б* (в целях расширения максимальной полосы пропускания), а на частоты выше 1000 *кгц* — по схеме рис. 4, *в*. Полоса пропускания в них регулируется расстройкой контура, которая осуществляется изменением емкости конденсатора C_1.

Контурные катушки всех фильтров с переменной полосой должны иметь высокую добротность. Поэтому их желательно наматывать из литцендрата. Контурные катушки фильтров на частоты ниже 350 *кгц*, на которых преимущество литцендрата сказывается незначительно, можно наматывать проводом ПЭЛШО 0,12 ÷ 0,1. Катушку контура, в целях увеличения его добротности, следует поместить в карбонильный горшкообразный сердечник. Кроме того, весь фильтр (вместе с конденсаторами и нагрузочным сопротивлением) следует хорошо экранировать.

Налаживание этого фильтра сложнее, чем узкополосного. Если в узкополосном фильтре точность настройки трансформатора на резонансную частоту кварца не оказывает существенного влияния на полосу пропускания, то в фильтре с переменной полосой пропускания точная настройка контура на резонансную частоту кварцевого резонатора обязательна, так как максимальная полоса пропускания такого фильтра в большой степени зависит от настройки его контура.

Настройка фильтра производится следующим образом. Емкость конденсатора C_1 устанавливается максимальной или минимальной,

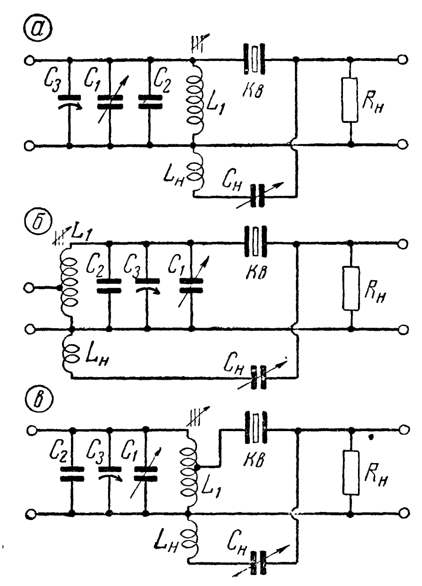


Рис. 4. Схемы кварцевых фильтров с переменной полосой пропускания, нагруженных на активное сопротивление

на вход усилительной или преобразовательной ступени, в которую включен фильтр, от ГСС подается напряжение частоты, примерно равной резонансной частоте кварца, а к выходу следующей ступени подключается катодный вольтметр. Первый и второй гетеродины приемника выключаются, кварц замыкается, а конденсатор $C_н$ устанавливается в среднее положение. Затем изменением емкости подстроечного конденсатора C_3 или перемещением сердечника катушки добиваются максимального напряжения на выходе второй ступени. Подвижные пластины подстроечного конденсатора C_3 при этом не должны находиться в крайнем положении, а напряжение на выходе ступени, к которой подключен катодный вольтметр, не должно превышать 10 ÷ 15 *в*.

После того, как контур будет настроен на резонансную частоту кварца, последний размыкают и, изменяя частоту ГСС, просматривают форму резонансной кривой фильтра. Если она окажется несимметричной, то регулировкой емкости балансирующего конденсатора $C_н$ добиваются ее симметричности. Затем вновь подстраивают контур фильтра.

После точной настройки трансформатора подбирают нагрузочное сопротивление $R_н$ и еще раз подстраивают контур.

На графике рис. 5 сплошной линией показана зависимость напряжения на выходе фильтра, а пунктирной линией — зависимость ширины полосы пропускания от настройки контура. Из графика видно, что при большой расстройке контура в сторону как

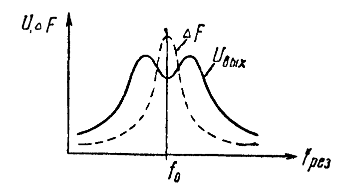


Рис. 5. Зависимость полосы пропускания и напряжения на выходе фильтра от настройки его контура

более низких, так и более высоких частот напряжение на выходе фильтра мало, а полоса пропускания узка. По мере приближения резонансной частоты контура к резонансной частоте кварца напряжение на выходе фильтра сначала растет, а затем несколько падает. При дальнейшем изменении резонансной частоты контура напряжение опять вначале несколько увеличивается, а затем снова уменьшается. Наиболее широкой полоса получается при точной настройке контура на частоту кварца.

Степень уменьшения напряжения по сравнению с максимальным значением и расширения полосы пропускания в момент точной настройки сильно зависит от добротности контура. Чем больше добротность, тем больше разница между максимальным и минимальным напряжением и тем шире получается максимальная полоса пропускания фильтра. Поэтому с целью расширения полосы пропускания ступени, в анодную цепь которой включен кварцевый фильтр, желательно применять лампу, обладающую большим внутренним сопротивлением. Тогда ее шунтирующее действие, ухудшающее добротность контура фильтра, будет сказываться незначительно.

Измерять ширину полосы пропускания фильтра удобнее всего гетеродинным волномером или стрелочным частотомером. При отсутствии этих приборов ширину полосы пропускания можно измерить методом биений с помощью генератора стандартных сигналов и градуированного звукового генератора. В этом случае измерение частоты производится следующим образом. К управляющей сетке лампы, в анодную цепь которой включен кварцевый фильтр, подается напряжение от ГСС, к фильтру промежуточной частоты следующей ступени подключается катодный вольтметр, а к управляющей сетке выходной лампы усилителя НЧ приемника через сопротивление в несколько десятков тысяч ом — звуковой генератор. Затем изменяют частоту ГСС до получения максимального напряжения на выходе ступени, к которой подключен катодный вольтметр, и с помощью регулятора выходного напряжения ГСС устанавливают напряжение на выходе ступени, равным 10 *в*. После этого понижают частоту ГСС до тех пор, пока это напряжение не уменьшится до 7 *в*.

Далее включают второй гетеродин приемника. При этом в телефонах, подключенных к выходу приемника, должны послышаться биения между частотами ГСС и второго гетеродина. Включив звуковой генератор и подобрав уровень напряжения на его выходе

Данные кварцевых фильтров, собранных по схемам рис. 4 и 7

Средняя частота полосы пропускания, *кгц*	Пределы регулировки полосы, *гц*	Схема	L_1 и L_2		Отвод от витка (считая от верхнего конца на схеме)	$L_н$, витков	C_2 и C_5, *пф*	$R_н$, тыс. *ом*
			витков	*мкгн*				
2000	150÷3500	рис. 4, *в*	30	35	17	11	180	100
600	150÷3500	рис. 4, *а*	170	900	—	60	60	30
465	150÷4000	рис. 4, *а*	100	350	—	40	300	25
352	200÷4000	рис. 4, *б*	230	1900	100	130	90	12
2000	200÷8000	рис. 7, *в*	30	35	17	11	180	—
1250	200÷8000	рис. 7, *в*	56	110	20	15	100	—
600	200÷8000	рис. 7, *а*	170	900	—	40	60	—
465	200÷8000	рис. 7, *а*	100	350	—	80	300	—
352	200÷6000	рис. 7, *б*	230	1900	100	130	90	—
130	150÷3000	рис. 7, *г*	240	6500	120	—	160	—

Примечания: 1. Емкости конденсаторов C_1, C_3, C_4 и C_6—5÷25 *пф*.

2. Контурные катушки фильтров на частоты выше 400 *кгц* наматываются литцендратом ЛЭШО 7 × 0,07 или 5 × 0,05, а ниже 400 *кгц*—проводом ПЭШО 0,12.

3. Индуктивность катушек дана при среднем положении подвижного сердечника.

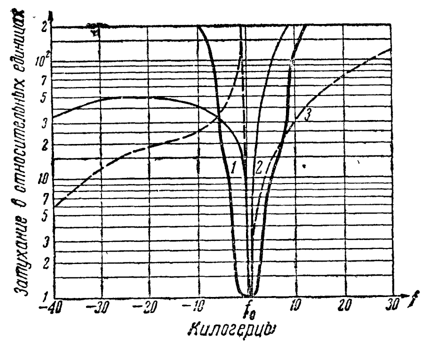


Рис. 6. Характеристика затухания однозвенного кварцевого фильтра с переменной полосой пропускания, нагруженного на активное сопротивление: 1 — широкая полоса; 2 — узкая полоса при точной балансировке фильтра; 3 — узкая полоса при установке частоты бесконечного затухания вблизи от резонансной частоты фильтра. Средняя частота фильтра f_0 = 352 кгц

таким, чтобы оба звуковых сигнала в наушниках были слышны примерно с одинаковой громкостью, устанавливают частоту звукового генератора, равной частоте биений между ГСС и вторым гетеродином приемника. При этом частота биений между обеими звуковыми частотами должна быть равной нулю.

Затем записав, чему равна частота звукового генератора, и выключив второй гетеродин (его можно не выключать, если он не влияет на показания катодного вольтметра), повышают частоту ГСС до тех пор, пока вольтметр снова не покажет 7 *в* (уже с другой стороны резонансной кривой). Включив второй гетеродин приемника, таким же способом, как и вначале, вновь замеряют частоту биений сигналов гетеродина и ГСС. Разность между замеренными частотами биений даст ширину полосы пропускания фильтра в герцах.

При измерении полосы таким способом необходимо следить за тем, чтобы частота биений между сигналами второго гетеродина и ГСС при перестройке последнего не переходила через нуль, а только лишь понижалась или повышалась. Если звуковая частота в процессе измерений переходит через нуль, то второй гетеродин необходимо больше расстроить относительно резонансной частоты фильтра.

Данные фильтров на различные частоты, выполненных по схемам рис. 4, приведены в таблице. Катушки L_1 и $L_н$ наматываются на керамическом каркасе внутренним диаметром и длиной по 11 *мм*, разделенном на три секции кольцеобразными перегородками с внешним диаметром 18 *мм*. В первой и во второй секциях укладываются витки катушки L_1, а в третьей секции в том же направлении наматывается обмотка $L_н$. Катушки помещаются в горшкообразный карбонильный сердечник с наружным диаметром 23 *мм* и длиной 19 *мм*.

На рис. 6 приведены характеристики затухания фильтра, настроенного на частоту 352 *кгц*. Пунктирной линией вычерчена кривая при узкой полосе, когда частота бесконечного затухания близка к резонансной частоте кварца.

Фильтр со ступенчатым изменением полосы легко построить, если вместо конденсатора переменной емкости C_1 поставить набор конденсаторов емкостью в 5, 10, 15 и 20 *пф* и переключать их с помощью переключателя.

ФИЛЬТРЫ С ПЛАВНО ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ ПОЛОСОЙ ПРОПУСКАНИЯ, НАГРУЖЕННЫЕ НА КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ КОНТУРЫ

Такие фильтры (рис. 7) отличаются от предыдущих тем, что в них в качестве нагрузки вместо активного сопротивления используется колебательный контур, настроенный на частоту кварцевого резонатора и имеющий те же данные, что и колебательный контур фильтра. Они имеют симметричную характеристику затухания с более крутыми скатами, чем у предыдущих фильтров, и позволяют в более широких пределах регулировать полосу пропускания. Усиление ступени при регулировке ширины полосы почти не изменяется. Частота бесконечного затухания в этих фильтрах не регулируется, так как изменение емкости их балансирующих конденсаторов вносит расстройку в первые контуры и искажает результирующую характеристику затухания.

Данные этих фильтров также приведены в помещенной выше таблице. Их контурные катушки наматываются на таких же каркасах, что и предыдущих фильтров (за исключением катушек фильтра на 130 *кгц*) и заключаются в карбонильный горшкообразный сердечник. Катушки фильтра на 130 *кгц* заключаются в горшкообразный феррокартный или альсиферовый сердечник, магнитная проницаемость которого примерно в два раза больше, чем карбонильного.

Настройка таких фильтров производится так же, как и фильтров с нагрузочным сопротивлением. Вначале вместо нагрузочного контура включается активное сопротивление в 50 ÷ 60 тыс. *ом*. После настройки первого контура нагрузочное сопротивление отключается и подключается колебательный контур, который настраивается так, чтобы полоса пропускания фильтра была бы максимальной. Обычно после настройки нагрузочного контура полоса пропускания расширяется в 1,5 ÷ 2 раза.

При настройке контуров один из конденсаторов переменной емкости, например, C_1, должен быть установлен в положение максимальной емкости, а другой (C_4) — минимальной. Регулировка полосы осуществляется расстройкой контуров конденсаторами C_1 и C_4, причем резонансная частота одного из контуров повышается, а другого понижается. Вследствие этого сохраняется симметричность характеристики затухания, постоянство усиления ступени и неизменность средней частоты полосы пропускания.

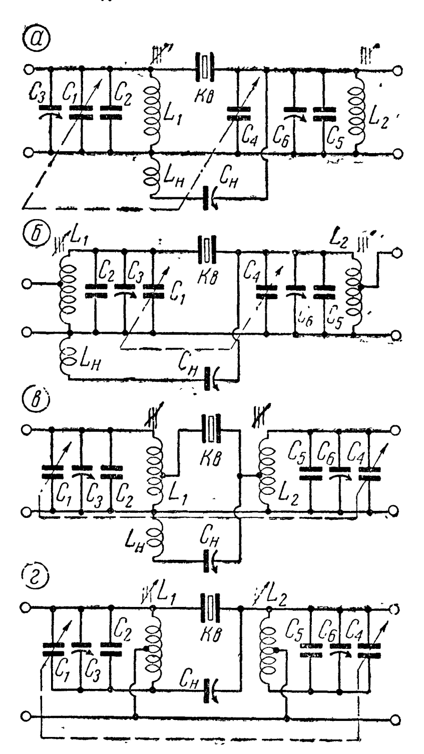


Рис. 7. Схемы кварцевых фильтров с переменной полосой пропускания, нагруженных на колебательный контур

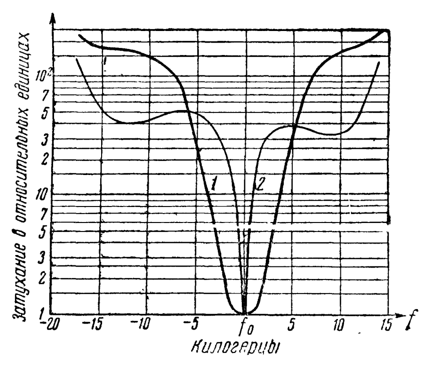


Рис. 8. Характеристика затухания однозвенного кварцевого фильтра с переменной полосой пропускания, нагруженного на колебательный контур: 1 — широкая полоса; 2 — узкая полоса. Средняя частота фильтра $f_0 = 1250$ кгц

На рис. 8 и 9 приведены характеристики затухания фильтров со средней частотой полосы пропускания 1250 и 130 *кгц*.

Фильтры этого типа лучше всего размещать в латунных, медных или алюминиевых коробках, разделенных металлической перегородкой. В одной половине коробки располагается первый контур с кварцем, в другой — нагрузочный контур. В верхней части коробки располагается гетинаксовая или текстолитовая плата, на которой монтируются подстроечные и балансирующий конденсаторы. Коробка закрывается металлической крышкой с отверстиями для подстроечных конденсаторов. Снизу или сбоку к коробке крепится сдвоенный конденсатор переменной емкости, с помощью которого осуществляется регулировка полосы пропускания фильтра. После окончательной настройки фильтра крышка и отверстия для конденсаторов аккуратно запаиваются.

СДВОЕННЫЕ И ДВУХЗВЕННЫЕ КВАРЦЕВЫЕ ФИЛЬТРЫ

Такие фильтры применяются только в приемниках высокого класса.

Сдвоенный кварцевый фильтр представляют собой два совершенно одинаковых однозвенных фильтра, нагруженных на контур и разделенных между собой лампой. Настраиваются эти фильтры отдельно друг от друга так, как было описано выше.

Двухзвенные кварцевые фильтры (схему такого фильтра см. в № 10 на стр. 36, рис. 7, *а*) имеют несколько меньшее затухание за пределами полосы пропускания, чем сдвоенные фильтры. Преимущество двухзвенных фильтров над сдвоенными заключается в том, что они содержат меньше деталей и занимают мало места. Изготовление таких фильтров следует рекомендовать лишь опытным радиолюбителям.

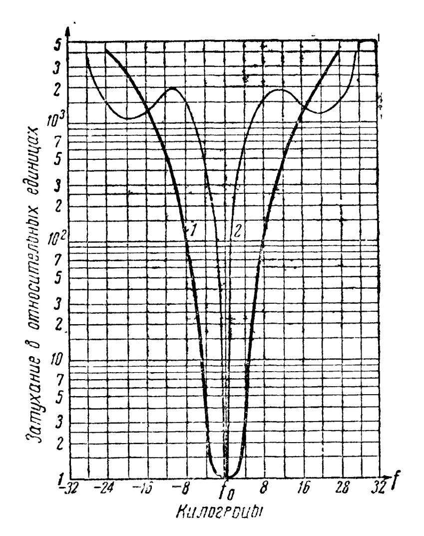


Рис. 9. Характеристика затухания однозвенного кварцевого фильтра с переменной полосой пропускания, нагруженного на колебательный контур: 1 — широкая полоса; 2 — узкая полоса. Средняя частота фильтра $f_0 = 130$ кгц

Шестые соревнования уральских коротковолновиков

Подведены итоги шестых соревнований уральских коротковолновиков, проведенных радиоклубами Досаафа гг. Свердловска, Челябинска и Молотова.

Во время этих соревнований коротковолновики состязались по установлению наибольшего количества двусторонних радиосвязей, а также стремились выполнить нормативы Единой спортивной классификации радиолюбителей Досаафа.

Среди коротковолновиков Урала наилучших результатов в соревнованиях добились операторы коллективной радиостанции УА9КЦА первого Свердловского областного радиоклуба В. Скобелин и М. Короваева. Проведя 54 связи, они заняли первое место. На второе место вышел оператор радиостанции УА9КЦЦ С. Новожилов (г. Н. Тагил), установивший 40 связей.

По группе операторов индивидуальных радиостанций первое место завоевал Г. Осьмушин (УА9ЦР, г. Свердловск), проведший 41 связь. Второе место, установив 40 связей, занял автор этих строк (УА9ЦЬ, г. Свердловск).

Среди коротковолновиков-наблюдателей на первое место вышел А. Рябчиков (УА9-23404, г. Н. Тагил), проведший 116 наблюдений; второе место занял Б. Фрейчко (УА9-9835, г. Свердловск), проведший 65 наблюдений.

Все участники соревнований, занявшие первые места, награждены дипломами 1-й степени и призами, а занявшие вторые места — дипломами 2-й степени.

В соревнованиях вне конкурса приняло участие большое число коротковолновиков и других областей Советского Союза. Лучшие результаты показали операторы коллективной радиостанции УА4КЦЕ Саратовского радиоклуба В. Кошкаров и М. Майбуров, проведшие 75 радиосвязей. Операторы коллективной радиостанции УД6КАБ Бакинского радиоклуба О. Кочетков и М. Гельман провели 52 связи и заняли второе место. На третье место, установив 51 связь, вышла команда радиостанции (УР2КАА) Таллинского радиоклуба в составе Х. Каласс, А. Калласте и М. Волгиной.

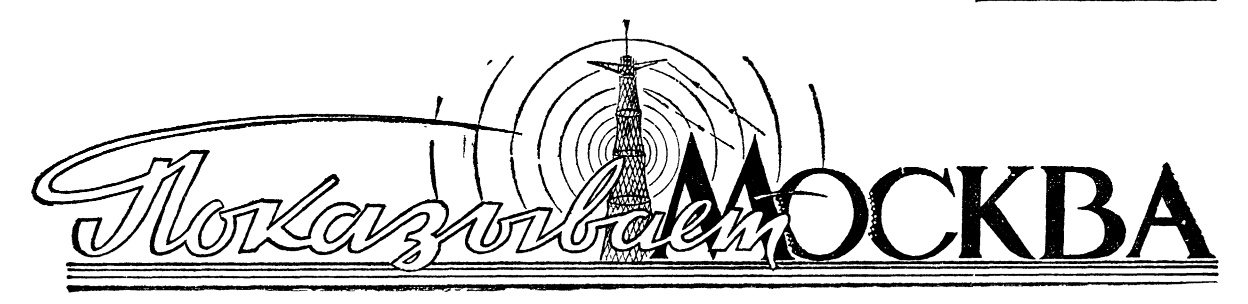
Первое место среди операторов индивидуальных радиостанций занял И. Черных (УА3ЦМ, ст. Расторгуево Московской области), проведший 57 связей.

В группе коротковолновиков-наблюдателей первое место завоевал харьковчанин В. Шейко-Введенский (УБ5-5807), проведший 140 наблюдений. Второе место, проведя 101 наблюдение, занял Ю. Матийченко (УБ5-4414, г. Полтава) и третье место — А. Паньков (УР2-22507, Эстонская ССР), проведший 95 наблюдений.

Всем коротковолновикам, участвовавшим в соревнованиях вне конкурса, выслана специальная карточка участника шестых соревнований уральских коротковолновиков.

И. Дедюлин

г. Свердловск



Показывает Москва

Г. Дробот

Высоко в небо уходит металлический каркас Шуховской башни.

Солнечным днем она видна почти из всех районов города, но еще больше привлекает она внимание москвичей вечером, когда в темном небе вспыхивают ее красные огни и издали кажется, будто висят в небе поддерживаемые невидимой рукой цветные фонарики. На этой башне в свое время была подвешена антенна первого мощного дугового передатчика, потом — антенна радиостанции «Большой Коминтерн». Теперь на вершине башни смонтирована антенна Московского телевизионного центра, давшего возможность москвичам не только слушать по радио, но и смотреть у себя дома спектакли столичных и гастролирующих в Москве театров, концерты и эстрадные выступления лучших артистов, художественные кинофильмы и киножурналы.

Осенний вечер наступает рано. В дождливую и пасмурную погоду особенно приятно, не выходя из дома, просмотреть новый кинофильм, спектакль или концерт.

В молодежном общежитии большого заводского дома на окраине города в ожидании телевизионной передачи спорят о перспективах телевидения, мечтают о том размахе, какого оно достигнет, когда будет выполнен намеченный XIX съездом партии пятый пятилетний план, стараются представить себе, как вырастет техника телевизионного вещания.

Этажом ниже в одной из квартир тоже готовятся смотреть телевизионную передачу.

Каждый садится, как ему удобнее.

— Да убери ты голову, — ворчит дед на непоседливого мальчугана. Но вот заходит соседка, и внук перемещается на колени деда.

Передача начинается. Перед зрителями на экране телевизора возникает лицо диктора. «Сейчас коллектив самодеятельности клуба ордена Ленина и ордена Красного Знамени Коломенского паровозостроительного завода покажет пьесу лауреата Сталинской премии Гусейна Мухтарова «Честь семьи», — объявляет диктор. Медленно раздвигается занавес. Перед зрителями — залитая солнечным светом комната. В открытое окно виднеются кусты прекрасных роз. Не всем зрителям быть может известно, что все это разместилось на небольшой площадке студии и что рядом находятся декорации, подготовленные для следующих картин, и что большие телевизионные камеры и микрофоны на длинных «журавлях» неотступно следуют за участниками спектакля.

* * *

Большая, около 300 квадратных метров, комната с высоким потолком, с которого свисают многочисленные осветительные приборы. Вдоль трех стен тянутся балконы, по балконам проложены узкие рельсы, по которым движутся огромные светильники. По полу плавно передвигаются прожекторы с лампами накаливания мощностью от 2 до 5 киловатт. Яркий, ослепляющий свет наполняет студию. Здесь, в студии и аппаратной телевизионного центра, идет сейчас напряженная, невидимая и неведомая зрителям жизнь.

Ни одного лишнего звука, который мог бы попасть в микрофон, — таков закон в студии во время передачи. Ему подчинено все. Именно поэтому студийный павильон построен на отдельном от всего здания особой кладки фундаменте, а в стенах сделаны воздушные прослойки. Все операторы телевизионных камер, микрофонов и света работают в наушниках, через которые они слушают указания режиссера, находящегося у пульта управления в аппаратной, отделенной от студии длинным, звуконепроницаемым окном с зеркальными стеклами. По левую руку от режиссера сидит тонмейстер, который наблюдает за качеством звука и уровнями звуковых сигналов, по правую — ассистент по передаче изображения.

Сложен процесс телевизионной передачи. От четкой работы аппаратной, где усиливаются и контролируются сигналы изображения и звукового сопровождения, зависит качество изображения на телевизионных экранах. Этот процесс требует от работников студии и технического персонала аппаратной предельной слаженности. Именно поэтому в момент передачи все управление находится в руках режиссера.

В студии одновременно работают несколько камер, смонтированных на передвижных штативах. Одна из них приспособлена специально для передачи титров (надписей). На той камере, которая включена в передачу, загорается красный сигнал. Сейчас сигнал на первой камере...

— Дайте затемнение наплывом... Первую камеру — на диктора, — подает в микрофон команду режиссер. И сейчас же оператор первой камеры придвигает ее к диктору, оператор звука наклоняет к нему «журавль» с микрофоном, оператор света наводит на диктора прожектор. Освещенное лицо диктора проектируется объективом на мозаику передающей трубки, которая находится в телекамере. Сигналы изображения, полученные с помощью этой трубки, усиливаются и передаются по кабелю в аппаратную. Здесь

сигналы изображения вновь усиливаются.

Изображение, проектируемое на передающую трубку, теперь можно просмотреть на контрольном устройстве.

Микрофоны, смонтированные на тележках со штангами — «журавлями» в полтора-два метра длиной и несколько напоминающие подъемные краны, то поднимаются вверх, то опускаются к актеру настолько, чтобы улавливалось ими каждое сказанное слово. Вместе с тем операторы бдительно следят, чтобы микрофоны не попали в кадр, оставались невидимыми для телезрителей. До шести микрофонов работает одновременно.

— Микрофон—на отца,—командует режиссер, и оператор ведет свой «журавль» к актеру, играющему роль старого железнодорожника, главы семьи. Теперь уже режиссер может контролировать и изображение, появившееся на контрольном экране, и звук через установленный рядом динамический громкоговоритель.

Над пультом режиссера и окном расположено контрольное устройство, представляющее собой ряд небольших телевизионных экранов, каждый из которых воспроизводит изображение, получаемое от одной из камер, и экран, где видно изображение, демонстрируемое радиозрителю.

Режиссер следит за постановкой по сценарию, который разработан в мельчайших подробностях. На листах бумаги против каждой реплики действующего лица уже заранее написано, в каком месте в это время он должен стоять, что должен делать, какая камера будет передавать его изображение и какой микрофон — воспринимать звук, как должен быть повернут прожектор. Записи эти были сделаны только после того, как каждая сцена в отдельности и весь спектакль целиком были прорепетированы в студии много раз. Такая детальная предварительная разработка передачи обеспечивает ее высокое качество.

...Режиссер перевернул лист сценария и отдал приказание ассистенту:

— Включить вторую камеру!

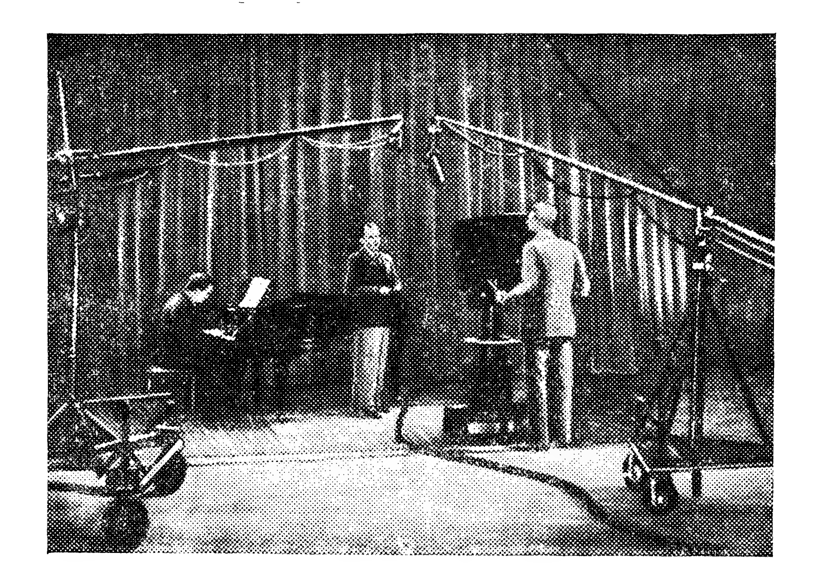
Немедленно на контрольном экране, где проектируется изображение, демонстрируемое зрителям, возникает очередная картинка.

— Включите третью камеру!

Вновь на пульте контрольного устройства вспыхивают и гаснут световые сигналы переключения камер, на экране появляется новая картинка. Новое изображение возникает и на экранах трубок, помещенные на стойках, где расположены усилительные и выпрямительные устройства.

Управление этими устройствами сосредоточено на пульте режиссера.

Сейчас, во время передачи, у каждого канала контрольного устройства дежурит работник аппаратной. Он непрерывно следит за качеством изображения и соответствующими ручками регулирует четкость картинки. Ее можно в любой момент подать к передатчику.



В студии Московского телевизионного центра

У выходного контрольного устройства также дежурит техник. Он проверяет качество изображения, подаваемого на передатчик.

Когда изображение стало вполне четким и рельефным, его можно передать зрителю. Режиссер отдает команду ассистенту:

— Первую камеру — на передачу...

Ассистент производит переключение на своем пульте, и сигналы изображения поступают на передатчик. Проходят ничтожные доли секунды, и на экранах телевизоров возникает изображение того, что происходит сейчас в телевизионной студии.

* * *

На киноэкранах столицы должен появиться новый звуковой художественный кинофильм. Надо, чтобы и он стал достоянием как можно большего числа зрителей.

Малая аппаратная, откуда передаются кинофильмы, оборудована не менее сложной аппаратурой. Здесь установлено несколько кинопроекторов, снабженных специальными устройствами. Кинопроектор проектирует изображение не на большой экран, как это происходит в кинотеатре, а на мозаику передающей трубки аналогичной той, которая находится в студийной камере.

...На следующий день зрители смогут посмотреть балет «Лебединое озеро» из Большого театра. Для этого задолго до начала спектакля передвижные телевизионные камеры, усилительные устройства и другая аппаратура будут установлены в Большом театре. И вместе с зрителями, находящимися в зале театра, балет будут смотреть многие тысячи москвичей и жителей подмосковных районов, сидя у экранов своих телевизоров.

* * *

Время близится к одиннадцати. Наплывом на экране появляется изображение диктора:

— Передача окончена! Спокойной ночи, товарищи!

Щелкают ручки выключателей телевизоров, темнеют экраны. В квартирах наступает тишина. Огромный город погружается после трудового дня в сон. В темном ночном небе горят красные лампочки на башне телецентра и на расстоянии кажется, будто висят в небе, поддерживаемые невидимой рукой, яркие фонарики.

Телевизионная передающая трубка „суперортикон“ — советское изобретение

А. Таранцов

В 1946 году американский радиотехнический журнал «Просидингз Инстит. Рэдио Инджниирз» (Вестник института радиоинженеров) опубликовал как большой важности научную сенсацию — статью инженеров фирмы «Рэдиокорпорейшен оф Америка» («Ар-си-эй») с описанием «новой» системы телевизионной передающей трубки, якобы изобретенной специалистами этой фирмы.

Более года спустя, в 1947 году, этот же журнал дал краткую аннотацию статьи советского ученого Г. В. Брауде, напечатанной на английском языке в советском журнале «Джорнэл оф Физикс» № 4 за апрель 1945 года. В этой статье Г В. Брауде описал передающую телевизионную трубку, известную теперь под названием «суперортикон», основной элемент которой был изобретен им еще в 1938 году. Авторство на это изобретение советского ученого и пыталась присвоить себе фирма «Ар-си-эй» в 1946 году. Опубликовав упомянутую выше статью, американский журнал «Просидингз Инстит. Рэдио Инджинирз», являющийся рупором американских радиопромышленников и способствовавший в 1946 году попытке гангстеров из «Ар-си-эй» украсть изобретение советского ученого, был вынужден в следующем 1947 году признать советский приоритет в этом вопросе, конечно, не из любви к Советскому Союзу.

Дело в том, что суперортикон является наиболее чувствительной и совершенной передающей телевизионной трубкой, а юридическое признание прав фирмы «Ар-си-эй» на это изобретение в США поставило бы другие крупные радиофирмы США в крайне тяжелое и зависимое положение. Именно это обстоятельство и заставило эти фирмы в борьбе против попытки монополизации суперортикона фирмой «Ар-си-эй» вспомнить о приоритете советского ученого. Характерно, что, доказав в интересах ряда других фирм отсутствие прав «Ар-си-эй» на суперортикон, американская радиотехническая печать сразу же «забыла», что суперортикон изобретен в Советском Союзе.

Борьба между американскими радиофирмами за суперортикон возникла не случайно. С изобретением суперортикона была решена одна из важнейших проблем телевидения — получение высокой чувствительности передающей системы при одновременной высокой четкости изображения. Это изобретение явилось одним из важных этапов в развитии электронного телевидения.

* * *

Как известно, первый большой вклад в технику электронного телевидения был сделан русским ученым Б. Л. Розингом, который еще в 1907 году предложил использовать электроннолучевые трубки для п р и е м а изображения.

В начале тридцатых годов нашего столетия в Советском Союзе был сделан ряд исключительно важных открытий и изобретений, дающих возможность практически осуществить электронное телевидение. К их числу относятся и изобретение в 1930 году А. П. Константиновым электроннолучевой п е р е д а ю щ е й телевизионной трубки с н а к а п л и в а н и е м зарядов и изобретение Л. А. Кубецким в т о р и ч н о - э л е к т р о н н о г о у с и л е н и я.

Изобретение А. П. Константинова прекратило длительный период экспериментов и практически бесперспективных исканий в области механического телевидения (особенно на Западе).

А. П. Константинов первый предложил теоретически идеальную схему передающей трубки с накапливанием зарядов, в которой области заряда и разряда элементарных емкостей были разделены. Необходимость такого разделения вызывалась тем, что при развертывании изображения электронным лучом на светочувствительной мозаике из элементов последней выбивается большое количество вторичных электронов, в результате чего ее потенциал настолько вырастает, что делается почти равным потенциалу собирающего электрода. В этих условиях собирающий электрод не в состоянии нейтрализовать притягивающее действие зарядов мозаики и оттянуть от нее вылетающие электроны. В силу этого ток разряда элементарных конденсаторов мозаики получается намного меньше теоретически возможного тока; значительная часть вторичных электронов снова возвращается на участки мозаики с самым высоким потенциалом, вызывая этим появление так называемого «ч е р н о г о п я т н а».

Д в у с т о р о н н я я м о з а и к а А. П. Константинова (рис. 1) теоретически лишена этих крупных недостатков. Здесь вылет электронов под влиянием света и накопление зарядов в результате этого осуществляется в одной, а последующий разряд элементарных конденсаторов с помощью коммутирующего электронного луча — в другой изолированной от первой части пространства. Но двустороннюю мозаику типа, предложенного А. П. Константиновым, из-за огромных трудностей технологического характера в то время практически осуществить не удалось. Именно поэтому другие изобретатели работали над созданием о д н о с т о р о н н и х мозаик, к числу которых относится и мозаика, предложенная

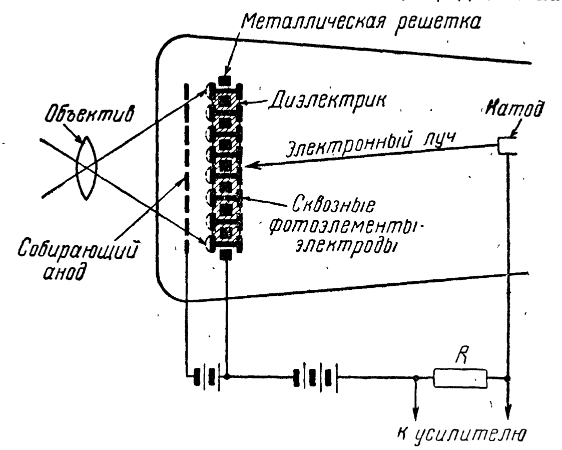


Рис. 1. Схема двусторонней мозаики А. П. Константинова

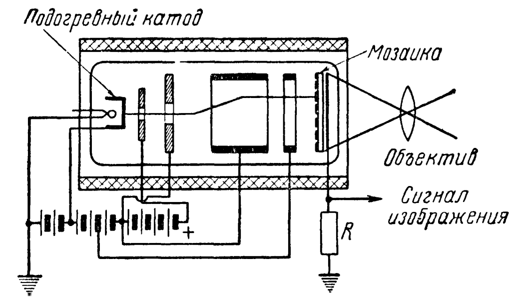


Рис. 2. Схема ортикона

советским ученым С. И. Катаевым. Такие односторонние мозаики были временным компромиссом в трудном и длительном процессе разработки совершенной передающей телевизионной трубки.

Главнейшие недостатки односторонних мозаик — невозможность эффективного использования принципа накапливания зарядов и появление «черного пятна» — порождаются тем, что развертка в трубке осуществляется лучом, электроны которого, летящие с очень большой скоростью, попадая на какую-либо поверхность, выбивают из нее вторичные электроны.

Уменьшать же скорости электронов не удавалось, так как в то время не умели фокусировать медленно летящие электроны в тонкие пучки, необходимые для получения высококачественного изображения. Только после того, как были найдены способы формирования электронных пучков с медленными электронами, была осуществлена попытка создания передающей трубки, в которой при развертке изображения не выбивались бы из мозаики вторичные электроны. Такая трубка (рис. 2) получила название о р т и к о н а.

Действует ортикон следующим образом. Элементарные фотоконденсаторы обычной полупрозрачной односторонней мозаики под воздействием спроектированного на них оптического изображения приобретают положительные заряды. Электронный пучок, с помощью которого производится развертка изображения, сформированный из медленных электронов, попадая на отдельные элементы мозаики, отдает им такую часть своих электронов, которая необходима для того, чтобы компенсировать недостаток электронов, вылетевших от действия света. Количество электронов, отнимаемых от пучка, будет, следовательно, зависеть от освещенности каждой точки мозаики. Поэтому электронный луч, существующий между подогревным катодом трубки и мозаичным электродом, будет как бы модулироваться зарядами мозаики и на сопротивлении, включенном между катодом и полупрозрачным электродом, возникнут электрические сигналы изображения.

В ортиконе значительно лучше используется эффект накапливания зарядов, чем в обычном иконоскопе. Однако ортикон обладает рядом недостатков, которые ограничивают возможности его практического применения. К числу этих недостатков относятся: большие потери света в полупрозрачном электроде, невозможность осуществления п е р е н о с а электронного изображения и образование при определенных условиях так называемого «б е л о г о п я т н а», при наличии которого передача изображения делается невозможной.

Наличие больших потерь света и невозможность осуществления переноса электронного изображения вызваны определенными конструктивными формами самой трубки, которые связаны со способом получения луча медленных электронов. Белое же пятно возникает только вследствие того, что области заряда и разряда элементарных конденсаторов мозаики не разделены.

Как мы уже говорили, положительные заряды отдельных элементов мозаики, накопившиеся за время развертки одного кадра, компенсируются электронами развертывающего луча. Следовательно, в случае больших освещенностей отдельных элементов мозаики, когда их заряды могут быть больше тех, которые способен нейтрализовать развертывающий луч, на этих элементах после прохождения по ним развертывающего луча остаются некоторые положительные заряды. За время нескольких кадров они могут возрасти до значительной величины. Так как между отдельными элементами мозаики существует некоторая утечка, эти заряды начнут «расползаться» по мозаике, увеличивая заряды остальных ее элементов настолько, что электроны луча будут ими полностью поглощаться и на выходном сопротивлении сигналов изображения не получится. На экране телевизионного приемника это явление будет наблюдаться в виде белого пятна, расплывающегося по экрану трубки.

Устранить этот недостаток можно только ограничением градации освещенностей передаваемых объектов, т. е. практически путем уменьшения контрастности передаваемого изображения.

По этим причинам ортикон и не мог удовлетворить те требования, которые предъявлялись к телевизионным передающим трубкам.

* * *

Д в у с т о р о н н я я м о з а и к а, предложенная советским ученым, лауреатом Сталинской премии профессором Г В. Брауде, дала возможность с успехом преодолеть основные трудности в деле создания совершенной передающей телевизионной трубки.

В чем же заключается существо идеи советского ученого?

Профессор Г. В. Брауде остроумно использовал в предложенной им двусторонней мозаике известное явление п е р е р а с п р е д е л е н и я зарядов между двумя параллельно включаемыми конденсаторами.

Известно, что если конденсатор, имеющий определенный электрический заряд (например, C_1 на рис. 3), подключить к другому (например, C_2), не имеющему заряда, то заряд первого распределится между обоими конденсаторами пропорционально их емкостям, т. е. конденсатор с большей емкостью получит бóльшую часть заряда. Если емкость заряженного конденсатора будет много меньше емкости другого конденсатора, то практически весь заряд первого перейдет на второй конденсатор. Это явление и лежит в основе действия передающей трубки с двусторонней емкостной мозаикой, предложенной профессором Г. В. Брауде.

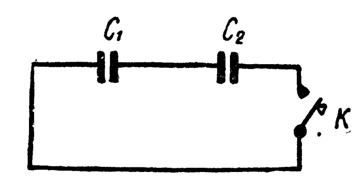


Рис. 3. При замыкании ключа К заряд конденсатора C_1 распределяется между обоими конденсаторами

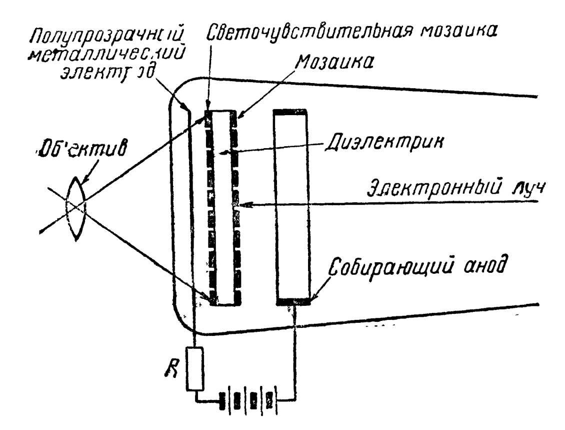


Рис 4. Трубка с двусторонней мозаикой Г. В. Брауде

Устроена она следующим образом. На тонкую пластинку диэлектрика наносятся с обеих сторон мозаики (рис. 4). Внешняя мозаика делается светочувствительной. На некотором удалении от этой стороны мозаики, параллельно ей, помещается полупрозрачный металлический электрод. С другой стороны мозаики размещается электронный прожектор.

С помощью объектива изображение проектируется через полупрозрачный электрод на светочувствительную мозаику. Когда под действием света с поверхности мозаики вырываются электроны, отдельные элементарные емкости, образованные элементами мозаики и полупрозрачным электродом, приобретают некоторые заряды, накапливающиеся за время развертки одного кадра. Вторая мозаика вместе с первой образует вторую группу элементарных емкостей. Эти емкости не имеют зарядов до тех пор, пока они не окажутся подключенными параллельно к первым емкостям, т. е. к элементарным конденсаторам, образуемым поверхностями светочувствительной мозаики и полупрозрачного электрода. Подключение же осуществляется с помощью развертывающего электронного луча.

Рассмотрим процессы, происходящие в трубке с двусторонней емкостной мозаикой. На рис. 5 показан отдельный элемент двусторонней мозаики. Здесь $C_ф$ представляет собой элементарную емкость светочувствительной стороны мозаики относительно прозрачного электрода *А* и $C_м$ — элементарную емкость светочувствительной стороны относительно ее другой стороны.

Профессор Г. В. Брауде так описывает процесс, происходящий в таком приборе (авторское свидетельство № 55712):

«Свет, вырывая фотоэлектроны из элемента фоточувствительной мозаики, заряжает емкость $C_ф$ в течение всего периода отклонения пучка, т. е. промежутка времени между двумя последовательными прохождениями пучка по противоположной стороне элемента двусторонней мозаики. В момент прохождения пучка по противоположной стороне элемента двусторонней мозаики оттуда вырываются вторичные электроны, летящие на находящийся под наивысшим потенциалом последний анод электронного прожектора *П*, соединяя таким образом емкость $C_м$ между противоположными сторонами мозаики с емкостью $C_ф$. При происходящем при этом перераспределении зарядов между упомянутыми емкостями возникает некоторый ток, который, проходя через сопротивление *R*, вызывает на нем некоторое падение напряжения, являющееся сигналом от элемента изображения, проектируемого на рассматриваемый элемент мозаики.

Легко видеть, что для того, чтобы накопленный на емкости $C_ф$ заряд был полностью использован, емкость $C_м$ должна быть возможно больше емкости $C_ф$. Действительно, если емкость $C_м$ намного больше емкости $C_ф$, то в момент коммутации почти весь заряд с емкости $C_ф$ перейдет в емкость $C_м$ и через сопротивление *R* протечет максимально возможный ток, соответствующий полному разряду емкости $C_ф$...

Общим вопросом для описанного выше принципа разряда является возможность существования процесса в стационарном состоянии. Действительно, если изоляция между противоположными сторонами двусторонней мозаики будет идеальной и между ними вовсе не будет никакой утечки, то после каждой коммутации заряд на емкости $C_м$ будет непрерывно повышаться.

Потенциал фоточувствительной стороны мозаики будет также при этом повышаться до тех пор, пока он не достигнет значения потенциала сетки (прозрачного электрода), после чего процесс должен будет прекратиться из-за отсутствия поля, вырывающего фотоэлектроны.

Необходимым условием стационарности существования процесса является, таким образом, существование некоторой утечки между противоположными сторонами двусторонней мозаики. Величина этой утечки должна быть такой, чтобы при достижении некоторой практически допустимой разности потенциалов между противоположными сторонами элемента двусторонней мозаики утечка заряда через изоляцию за промежуток времени между двумя коммутациями сравнялась бы с зарядом, накапливаемым за этот же промежуток времени на емкостях $C_ф$ и $C'_м$ мозаики, благодаря действию света...»

Как видно из этого описания, двусторонняя мозаика Г. В. Брауде по своему действию принципиально отличается от двусторонней мозаики А. П. Константинова, несмотря на то, что обе они были предназначены для достижения одной главной цели — разделить области заряда и разряда элементов мозаики.

В авторском свидетельстве Г. В. Брауде предусмотрено применение в трубках с двусторонней мозаикой также и однократного усиления с помощью переноса электронного изображения (метод, впервые предложенный советскими учеными П. В. Шмаковым и П. В. Тимофеевым).

Принципиальная схема трубки с двусторонней мозаикой и переносом изображения показана на рис. 6. Как видно из этой схемы, полупрозрачный метал-

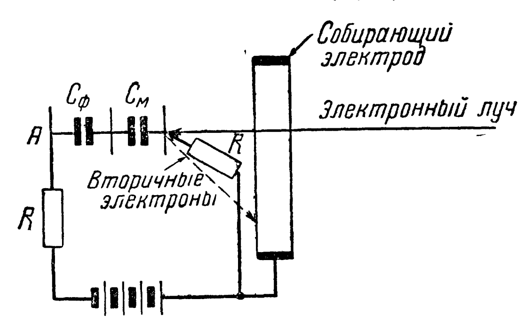


Рис. 5. Эквивалентная схема элемента двусторонней мозаики

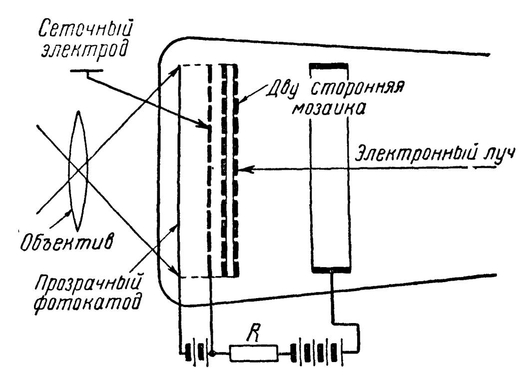


Рис. 6 Схема трубки с двусторонней мозаикой и переносом изображения

лический электрод в первом варианте трубки здесь заменяется сетчатым электродом, впереди которого параллельно ему располагается полупрозрачный фотокатод, на который с помощью объектива проектируется изображение. Электроны, вылетающие из фотокатода, под воздействием света попадают через сетчатый электрод на одну сторону двусторонней мозаики, выбивая при этом из нее вторичные электроны. В результате элементарные емкости мозаики накапливают заряды, пропорциональные освещенностям на фотокатоде. Дальнейший процесс происходит так же, как и в трубке, без переноса электронного изображения.

Применение двусторонней емкостной мозаики дало возможность при значительном увеличении чувствительности трубки избавиться от трудноустранимого в обычных иконоскопах черного пятна. Двусторонняя мозаика позволила так же более эффективно использовать однократное электронное усиление в результате очень удачного применения переноса электронного изображения. В трубках, у которых области заряда и разряда были совмещены, применение принципа переноса электронного изображения было связано с очень большими техническими трудностями.

В авторском свидетельстве Г. В. Брауде принцип действия двусторонней емкостной мозаики излагался в общем виде, а в качестве конкретного примера рассматривались трубки с электронными пучками из быстрых электронов. Наряду с этим изобретатель указывал на возможность и целесообразность применения для двусторонних мозаик развертывающих пучков из медленных электронов.

Еще в 1945 году (т. е. за год до появления статьи американских «изобретателей») профессор Г В. Брауде в «Журнале технической физики» и в советском журнале на английском языке «Джорнэл оф Физикс»[1] писал: «Применение ее (двусторонней емкостной мозаики — *А. Т.*) обещает резкое увеличение чувствительности передающих трубок, в особенности ортикона, в котором двусторонняя мозаика дает возможность применения электронного переноса изображения»

Рассматривая принципиальную схему современного суперортикона (рис. 7), не трудно убедиться, что она представляет собой схему, предложенную Г. В. Брауде.

Из этого рисунка видно, что суперортикон содержит полупрозрачный фотокатод, который дает первичное электронное изображение передаваемого объекта, сетчатый электрод, двустороннюю мозаику, систему для формирования пучка медленных электронов и управления им и вторично-электронный усилитель. При такой схеме двусторонняя мозаика используется в «ортиконном» режиме — сигнал изображения получается не за счет вторичных электронов, выбитых из мозаики, а в результате того, что электроны пучка отбираются заряженными элементами мозаики. В то время как в обычном ортиконе этот отбор производится непосредственно светочувствительными элементами мозаики, в суперортиконе он осуществляется в результате замыканий элементарных емкостей, во время которых заряд с внешней стороны мозаики переходит на внутреннюю и происходит компенсация этого заряда электронами развертывающего пучка. Полезный сигнал может быть получен за счет изменения тока электронного пучка, проходящего через сопротивление, включенное между подогревным катодом и сетчатым электродом.

Однако оказалось, что при использовании двусторонней мозаики можно с успехом применить многократное вторичное электронное усиление. Действительно, при развертке поверхности мозаики медленным пучком электроны, не поглощенные элементами мозаики, отражаются от нее и возвращаются обратно к подогревному катоду. Количество этих возвращающихся электронов в каждый момент времени зависит от величины заряда точки мозаики, от которой электроны повернулись назад к катоду. Следовательно, возвращающийся поток будет промодулирован изображением. Для того, чтобы этот поток усилить, возле катода устанавливаются электроды вторично-электронного усилителя, с выхода которого и снимается значительно усиленный сигнал изображения.

На вопросе применения вторично-электронного усиления в передающих телевизионных трубках необходимо остановиться отдельно. Хорошо известно, что вторичное излучение электронов, или, как его раньше называли, динатронный эффект, считалось одно время в радиотехнике чрезвычайно вредным явлением.

Но русские ученые всегда стремились поставить на службу человеку любые явления природы, даже те, которые в определенных условиях вредны.

Изобретатель электронного телевидения русский ученый, профессор Б. Л. Розинг писал по этому по-

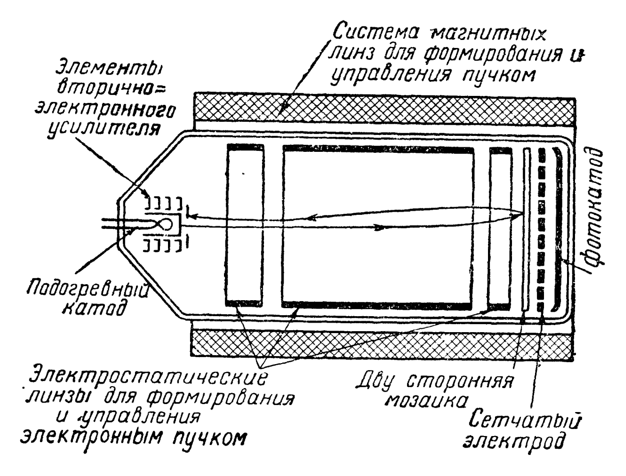


Рис. 7. Схема суперортикона

[1] «Журнал технической физики», 1945 г., № 8; «Джорнэл оф Физикс», 1945 г., том IX, № 4, стр. 348—350.

воду так: «Если при применении какого-либо способа развивается явление, угрожающее испортить его работу, а притом устранить совсем это явление нельзя, то лучше всего вместо борьбы с ним перестроить сам способ так, чтобы он был основан на этом явлении, тогда это явление, попадая в число главных действующих пружин способа, естественно не может в то же время оставаться и вредным ему».

Изобретение Л. А. Кубецкого является блестящим примером того, как вредное явление было превращено в свою противоположность. В то время как в трехэлектродных и четырехэлектродных лампах вторичное излучение электронов является вредным явлением, действие приборов Л. А. Кубецкого основано именно на вторичном излучении.

В ряде американских изданий 40-х годов применение вторично-электронных усилителей для электроннолучевых передающих трубок расписывается, как особая заслуга американских ученых. Здесь мы снова сталкиваемся с фактами бессовестного обкрадывания советского ученого. Первенство Л. А. Кубецкого в деле использования явления вторично-электронной эмиссии в качестве средства усиления слабых электрических токов в настоящее время является бесспорным. Также бесспорно и первенство Л. А. Кубецкого в предложении применить вторично-электронное усиление для электроннолучевых передающих трубок с накапливанием зарядов. Следует отметить, что именно советский ученый Л. А. Кубецкий первый установил наличие модуляции электронного луча во время развертки изображения, т. е. отметил факт, который по существу лежит в основе работы ортикона. Конструкция вторично-электронного усилителя с электродами в форме «жалюзи», предложенная Л. А. Кубецким для передающих трубок еще в 1934 году, используется в суперортиконах и в настоящее время.

Один из представителей фирмы «Ар-си-эй», побывав в 1933 году в Советском Союзе, ознакомившись с работами Л. А. Кубецкого, дал восторженное интервью корреспонденту одной из ленинградских газет, в котором чрезвычайно высоко оценил изобретение Кубецкого Это, однако, не помешало ему по возвращении в США опубликовать статью с описанием принципов вторично-электронного усиления, в которой он пытался выдать себя за изобретателя этого метода усиления.

Таковы нравы капиталистических «джунглей».

* *
*

Важные теоретические исследования по применению вторично-электронного усиления в трубках с накапливанием зарядов проведены и Г. В. Брауде. Им доказано, что, применяя вторично-электронные усилители в трубках с двусторонней мозаикой и с развертывающим лучом, сформированным из медленных электронов, удается значительно снизить шумы, создаваемые самой трубкой. Это даст возможность в дальнейшем более эффективно использовать обычные усилители с электронными лампами, а следовательно, и увеличить действительную чувствительность передающей телевизионной системы.

В суперортиконе исключена возможность появления «белого пятна», органически присущего ортикону с односторонней мозаикой. В силу того, что диэлектрик двусторонней мозаики выбирается таким, чтобы обладал некоторой проводимостью, все остаточные положительные заряды, остающиеся на внутренней стороне мозаики за время развертки одного кадра, стекают, и элементарные конденсаторы оказываются готовыми к моменту очередной коммутации принять заряды с соответствующих емкостей внешней стороны мозаики.

Близкое расположение сетчатого электрода к внешней стороне мозаики и сравнительно сильное и равномерное поле между ними исключают возможность беспорядочного возвращения на поверхность мозаики выбитых из нее вторичных электронов и, следовательно, исключают возможность появления «черного пятна».

С применением переноса электронного изображения отпадает необходимость делать одну сторону мозаики светочувствительной; достаточно, если она будет обладать способностью излучать вторичные электроны.

Исходя из того, что такой способностью обладают также и диэлектрики, советские ученые П. В. Шмаков и П. В. Тимофеев еще в 1933 году предложили применять в качестве мозаики в системах с переносом изображения пластинки диэлектрика с чистой, без какого-либо металлического покрытия, поверхностью. В современных суперортиконах в качестве двусторонней мозаики применяются тончайшие пленки стекла, совершенно чистые с обеих сторон.

Итак, в современном суперортиконе гармонично соединены следующие идеи советских ученых:

1. Принцип накапливания зарядов в электроннолучевых передающих трубках с разделением областей заряда и разряда, предложенный в 1930 году А. П. Константиновым.

2. Разделение в трубке с накапливанием зарядов областей заряда и разряда с помощью двусторонней емкостной мозаики, предложенное в 1938 году профессором Г. В. Брауде.

3. Использование в трубке с накапливанием зарядов принципа переноса электронного изображения и применение при этом в качестве мозаик пластин из диэлектрика, предложенные в 1933 году профессорами П. В. Шмаковым и П. В. Тимофеевым.

4. Применение в трубках с накапливанием зарядов многократного вторично-электронного усиления, предложенное в 1934 году Л. А. Кубецким.

Приведенный перечень свидетельствует о том, что советские ученые давно начали работать над созданием современной телевизионной передающей трубки и что они завершили эти работы как практическими результатами, так и разработкой теории, и что американские радиофирмы попросту присвоили изобретения советских ученых.

Не первый раз в капиталистическом мире пытаются украсть открытия и изобретения советских ученых. Однако эти попытки встречают решительный отпор советских людей. Уместно напомнить здесь всем любителям легкой наживы в науке и технике гневные слова передовых советских ученых, сказанные в связи с попыткой итальянских реакционеров обокрасть великого русского ученого, изобретателя радио А. С. Попова: «Протестуя со всей силой негодования против нового попирания законных прав советской науки, мы заявляем во всеуслышание, что достижения в науке и технике народов Советского Союза не являются беспризорным имуществом, что на страже чести и славы советской науки стоят многочисленные отряды старых и молодых ученых, стоит весь советский народ»[1].

[1] Известия Советов Депутатов трудящихся СССР № 240 за 11 октября 1947 г.

Проблема передачи телевидения на большие расстояния

В публикуемой ниже статье одного из видных советских специалистов и изобретателей в области телевидения — доктора технических наук профессора П. В. Шмакова — рассматриваются некоторые пути решения проблемы передачи телевизионных программ на большие расстояния. Решение этой проблемы даст возможность расширить территории, которые могут быть обеспечены приемом телевещания, а также наладить обмен программами между телевизионными центрами различных городов.

Один из этих путей (ретрансляция телевизионных передач с помощью приемно-передающих радиостанций, поднимаемых на самолетах) был предложен и обоснован профессором П. В. Шмаковым еще в начале 1937 года на расширенном совещании специалистов во Всесоюзном научно-исследовательском институте телевидения.

В связи с этим следует отметить, что сделанное в текущем году американской фирмой „Рэдиокорпорейшен оф Америка" сообщение о том, что она получила патент на имя одного из руководителей фирмы—Сарнова на самолетную ретрансляцию телевизионных передач, является недобросовестной попыткой присвоить приоритет советского ученого в этой области. Этот пример еще раз свидетельствует о том, что радиодельцы США не гнушаются фальсификацией и искажением фактов и занимаются прямым воровством чужих изобретений и открытий.

Профессор ***П. В. Шмаков***

Проблема увеличения дальности передачи телевидения возникла после того, как телевидение стало передаваться на УКВ. Переход на этот диапазон был вызван тем, что только на нем можно обеспечить передачу изображения с большой четкостью.

Особенность ультракоротких волн состоит, как известно, в том, что их распространение отчасти напоминает распространение света. Поэтому долгое время считалось, что принимать УКВ можно только в пределах прямой видимости.

Если антенна передатчика расположена на высоте h_1 метров, а антенна приемника на высоте h_2 метров и между ними нет никаких естественных преград для прохождения радиоволн (рис. 1), то без учета рефракции расстояние прямой видимости l между антеннами в километрах можно вычислить по формуле:

$$l = 3,55\,(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}).$$

Если допустить, что антенна телевизионного центра находится на башне высотой $h_1 = 150$ *м*, а приемная антенна установлена на высоте $h_2 = 10$ *м*, то получится, что

$$l = 3,55\,(\sqrt{150} + \sqrt{10}) \approx 55 \text{ км}.$$

Расстояние такого порядка и принимали в свое время за радиус надежного действия телевизионного центра. При этом, понятно, имелось в виду, что передатчики телевизионного центра имеют мощность, достаточную для создания на этом расстоянии напряженности поля, при которой обеспечивается надежный прием.

Наличие атмосферной рефракции радиоволн, как показывает практика, позволяет несколько расширить зону приема телевизионных передач, в отдельных случаях примерно до 200 *км*. Однако и это не является решением проблемы передачи телевизионных программ действительно на дальние расстояния.

В настоящее время можно говорить о следующих путях решения этой проблемы: передача телевизионной программы по коаксиальному кабелю или волноводу и при помощи наземных или самолетных радиотрансляционных станций.

Для передачи телевизионной программы из одного пункта в другой по коаксиальному кабелю высокую несущую частоту нужно промодулировать сигналами изображения; при этом для компенсации потерь энергии в кабеле необходимо построить ряд промежуточных усилительных ретрансляционных станций (рис. 2). Число последних определяется расстоянием между конечными пунктами, несущей частотой, шириной боковой полосы и конструкцией кабеля. Практически усилители требуется располагать через каждые 7 ÷ 12 *км*.

К недостаткам этого способа следует отнести высокую стоимость сооружения кабеля вместе с промежуточными усилителями, корректирующими и согласующими устройствами, а также искажения, вносимые каждой трансляцией, которые суммируются на приемном конце.

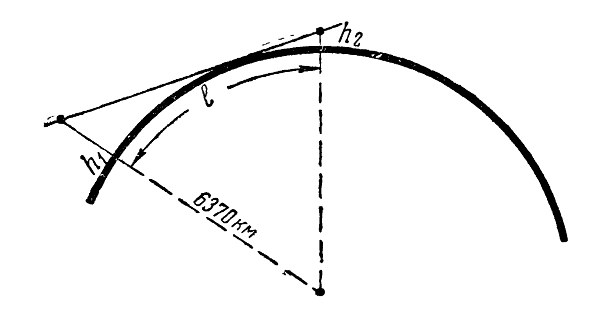


Рис. 1. Определение дальности действия телевизионного центра, исходя из условий прямой видимости

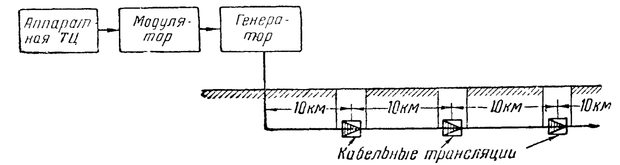


Рис. 2. Схема передачи телевизионных программ по коаксиальному кабелю

Преимущества трансляции по волноводу — по сравнению с трансляцией по кабелю — это конструктивная простота волновода, обусловленная отсутствием в волноводе центрального провода и поддерживающих его изоляторов, а также незначительные потери энергии. Недостатками этого способа являются сравнительно большая стоимость волноводов и возможность фазовых искажений, связанная с тем, что скорость распространения волн различной длины в волноводе неодинакова.

При осуществлении передачи телевизионной программы третьим способом требуется ряд автоматически действующих приемно-передающих наземных радиостанций. Для уменьшения числа таких ретрансляционных пунктов их антенны следует располагать на высоких башнях. При высоте башен в 50 *м* геометрическая видимость между ними составляет 50 *км*; следовательно, наземные ретрансляционные радиостанции можно устанавливать на таком же расстоянии друг от друга (рис. 3).

В то же время прямая видимость между антенной телевизионного центра, расположенной на вершине 150-метровой башни, и антенной ретрансляционной станции, расположенной на высоте 50 *м*, составляет 75 *км*. На это расстояние от телецентра, очевидно, может быть удалена первая радиоретрансляционная станция (рис. 3)

Достоинство этого варианта заключается в том, что здесь для передачи телевидения на то же расстояние потребуется в пять раз меньше ретрансляционных станций по сравнению с вариантом передачи по кабелю и, кроме того, каждый ретрансляционный пункт сможет обслуживать телевизионным вещанием прилегающий район.

Недостаток этого способа — увеличение искажений с ростом числа ретрансляционных станций — ограничивает длину телевизионной трассы.

Четвертый способ требует применения самолетных автоматически действующих или управляемых радиотрансляционных станций. Самолеты рационально поднимать на большие высоты, где реже наблюдаются неблагоприятные атмосферные условия. При высоте курсирования самолетов 9000 *м* расстояние между ними может быть доведено до 500 ÷ 600 *км*. При этом каждый самолет сможет обслужить телевизионным вещанием территорию в радиусе 250 ÷ ÷ 300 *км* (рис. 4).

Преимущество этого способа перед всеми рассмотренными выше заключается в том, что он дает возможность обслуживать телевизионным вещанием значительные территории. Однако то, что возможность подъема самолета зависит от метеорологических условий, является недостатком этого способа.

Сравнивая площади территорий, на которых осуществим уверенный прием передач Московского телевизионного центра и возможен будет прием самолетной станции, не трудно убедиться, что одна телевизионная передающая установка, поднятая на самолете, сможет заменить до 35 наземных телевизионных центров, общая излучаемая мощность которых превышает мощность самолетной установки в 200 раз.

Приведенные цифры достаточно убедительно говорят о преимуществах применения самолетов. Идея применения самолетов для трансляции телевизионных передач на большие расстояния и обслуживания телевизионным вещанием больших территорий была обоснована автором этой статьи еще в 1937 году. Но тогда эта задача не была актуальной, так как телевизионные передачи велись длинноволновыми радиовещательными станциями (с механической разверткой на 30 строк, требующей ширины полосы в 7500 *гц*). Иное дело теперь, когда мы имеем уже ряд действующих телевизионных центров с высококачественной передачей изображений на ультракоротких волнах.

Перечислим несколько практических задач, которые можно поставить перед самолетной передающей телевизионной станцией:

1. Обеспечение большой территории программой какого-либо телевизионного центра.

2. Обмен программами между двумя телевизионными центрами.

3. Одновременное выполнение двух первых задач.

4. Передача программы телевизионного центра через цепочку самолетных ретрансляционных станций на большое расстояние.

5. Выполнение предыдущей задачи с одновременным обслуживанием телевизионным вещанием территории под самолетами.

Если в районе курсирования самолета напряженность поля, создаваемая антенной передатчиков те-

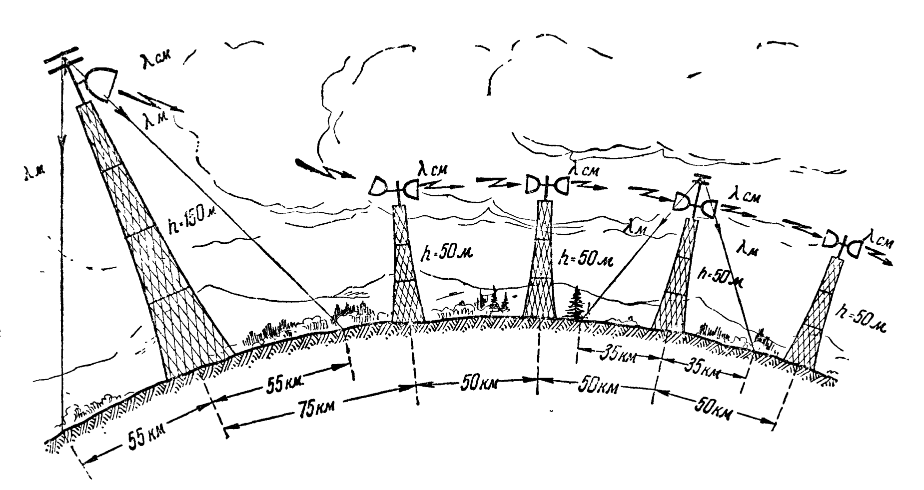


Рис. 3 Схема передачи телевизионных программ по цепочке наземных радиоретрансляционных станций. Передача телевизионного вещания ведется на волнах метрового диапазона $\lambda_м$, а для ретрансляции используются волны сантиметрового диапазона $\lambda_{см}$

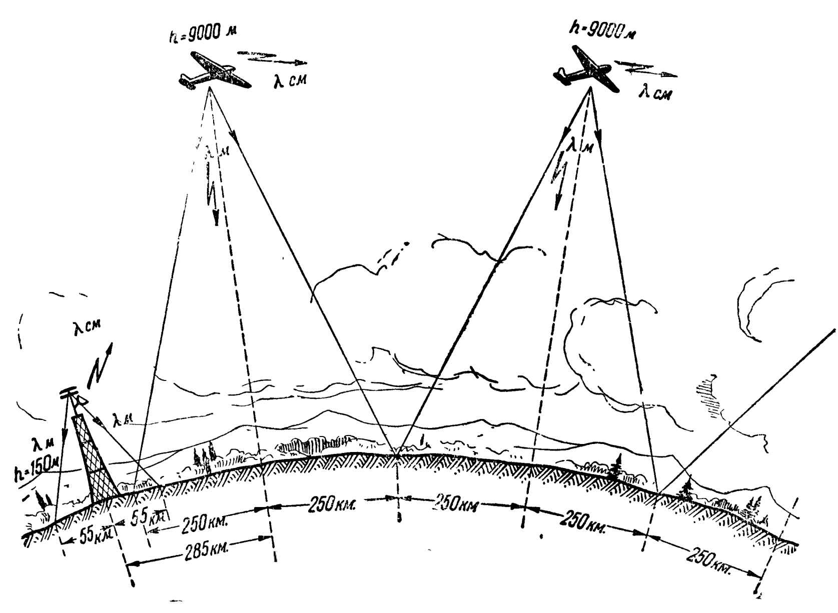


Рис. 4. Схема передачи телевизионных программ по цепочке самолетных радиоретрансляционных станций

левизионного центра, работающего на вещание, достаточна для уверенного приема, то самолетная ретрансляционная станция может вести прием сигналов этих передатчиков. В противном же случае на телевизионном центре должен быть установлен специальный маломощный передатчик, работающий на волне дециметрового или сантиметрового диапазона с использованием направленной антенны того или иного вида.

Самолет же, поднятый в воздух для ретрансляции телевизионных передач, должен иметь приемное устройство, настроенное на соответствующую волну телевизионного центра, и передатчик, работающий на волне, которую могут принимать массовые телевизионные приемники.

В том случае, когда самолет служит только для обмена программами между двумя телевизионными центрами, он должен иметь на своем борту только приемное устройство, рассчитанное на прием телевизионного центра или предыдущей самолетной станции, и трансляционный радиопередатчик с направленной антенной, работающий в диапазоне сантиметровых (или дециметровых) волн.

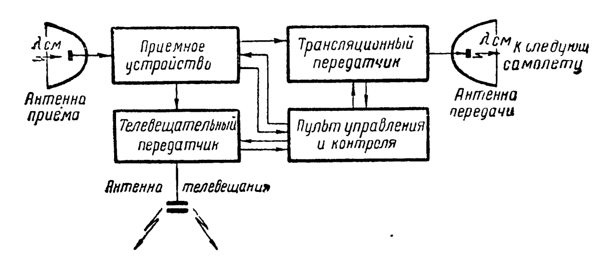


Рис. 5. Скелетная схема телевизионного радиооборудования самолета, ведущего как передачу для наземной сети телевизоров, так и ретрансляцию телевизионных программ на следующий самолет

Если же самолет одновременно ведет и обмен программами и телевизионное вещание, то в его оборудование должен входить комплекс устройств для выполнения обеих задач (рис. 5). Во всех случаях самолет должен иметь, конечно, оборудование для радиотелефонной связи с землей.

Так как во время работы самолет будет курсировать на заданной высоте по кругу с минимальным радиусом примерно 5÷6 *км*, его трансляционные антенны должны иметь устройства, автоматически и непрерывно направляющие эти антенны на соответствующую наземную или самолетную телевизионную станцию.

Наземные антенны не нуждаются в следящих устройствах; они должны быть постоянно направлены в ту часть пространства, где кружится самолет.

Весьма существенным является вопрос о необходимых мощностях самолетных передатчиков как для телевизионного вещания, так и для ретрансляции. Ориентировочные расчеты показывают, что если принять расстояние между самолетами, находящимися на высоте 9000 *м*, приблизительно равным 500 *км*, то при высоте приемной антенны в 20 *м* и напряженности поля, необходимой для удовлетворительного приема телевизионных сигналов, равной 500 *мкв/м*, мощность самолетной установки, передающей изображение, должна быть равна примерно 1 *квт*. Такие мощности, если даже взять трехкратный запас надежности, можно получать с помощью существующих УКВ ламп. Если же самолет используется в качестве ретрансляционного пункта между двумя телевизионными центрами, когда выгодно работать на волнах дециметрового диапазона, мощность самолетного передатчика (а также и наземного) не будет превосходить 100 *вт*.

Когда самолет служит ретрансляционным звеном в цепочке самолетов, курсирующих один от другого на расстоянии $l = 500$ *км*, то при выборе мощности передатчика решающую роль играют длина волны и условия получения острой направленности передающей и приемной антенн. Для того, чтобы получить антенную систему, приемлемую по размерам для установки на самолете, длина волны должна лежать в пределах $\lambda = 10 \div 20$ *см*, так как угол рассеяния энергии не должен превышать $2 \div 3°$.

Самолетные установки могут быть использованы для обмена программами наряду с наземными радиоретрансляционными телевизионными станциями и коаксиальным кабелем. Только при разумном использовании всех технических средств можно создать стройную систему государственного телевизионного вещания.

Коллективная телевизионная АНТЕННА

В. Кузнецов,
кандидат технических наук

Быстрый рост числа телевизоров в больших городах приводит к тому, что на крышах многоэтажных зданий появляется много индивидуальных телевизионных антенн. Они портят внешний вид зданий и зачастую их установка ведет к повреждениям кровли. К тому же близкое расположение нескольких телевизионных антенн часто сильно ухудшает качество принимаемого изображения.

Индивидуальные комнатные антенны не всегда могут удовлетворительно работать ввиду того, что внутри здания, особенно в нижних этажах, напряженность поля передатчиков телевизионного центра слишком мала. Поэтому качество изображения при приеме на комнатные антенны часто получается низким. Последние к тому же подвержены сильному влиянию индустриальных помех.

Ниже описывается разработанная в Научно-исследовательском институте Министерства связи несложная коллективная телевизионная антенна без усилительной аппаратуры, которая может быть применена для многоэтажных зданий в большинстве районов Москвы и других городов, где имеются телевизионные центры. В зависимости от напряженности поля, создаваемого передатчиками телевизионного центра в месте установки такой антенны, к ней может быть подключено от 10 до 100 телевизоров.

Установка коллективной антенны стоит дешевле, чем установка соответствующего количества индивидуальных антенн, количество кабеля, приходящееся на каждый телевизор, получается меньше, а качество приема и надежность действия получаются выше, чем с индивидуальными антеннами. Кроме того, описываемая установка рассчитана на прием радиовещательных УКВ станций с частотной модуляцией, работающих в диапазоне частот 48÷85 мггц.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА КОЛЛЕКТИВНОЙ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ АНТЕННЫ

Коллективная антенна состоит из собственно антенны, устанавливаемой на крыше здания, распределительной сети, состоящей из одной или нескольких магистральных линий, прокладываемых по лестничным клеткам, коридорам и чердакам здания, и абонентских отводов, подключаемых к магистральным линиям на лестничных площадках через специальные ответвительные коробки и оканчивающихся в квартирах штекерами для подключения к телевизорам (рис. 1).

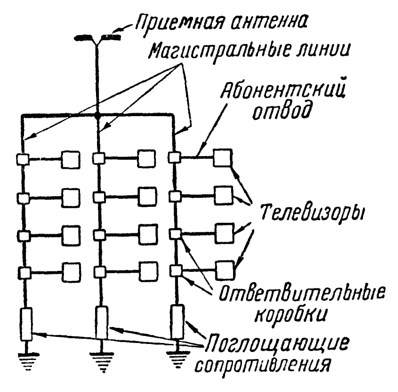


Рис. 1. Скелетная схема коллективной антенны

На рис. 2 и 3 показаны два варианта коллективных антенн, рекомендуемых для приема передач Московского телевизионного центра (несущая изображения 49,75 *мггц*). Антенна, показанная на рис. 2, устанавливается на стене здания. Она представляет собой вибратор с плоским рефлектором, выполненным в виде заделанной под штукатурку решетки из 30 проводов параллельных вибратору с расстоянием между ними около 200 *мм*.

Антенна, показанная на рис. 3, предназначена для установки на крыше здания.

В описываемой системе применены концентрические кабели типов РК-3, РК-1 и РК-46, имеющие волновое сопротивление около 75 *ом*. Это обеспечивает согласование их с антенной и входами существующих типов телевизоров без специальных переходных устройств.

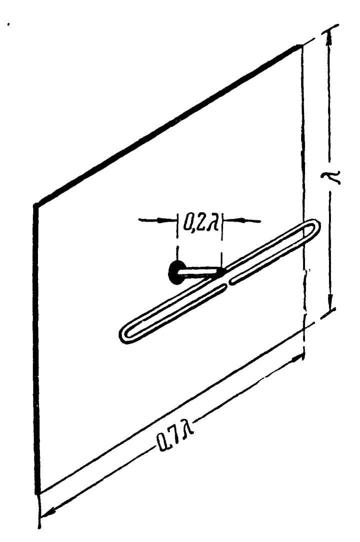


Рис. 2. Антенна с плоским рефлектором

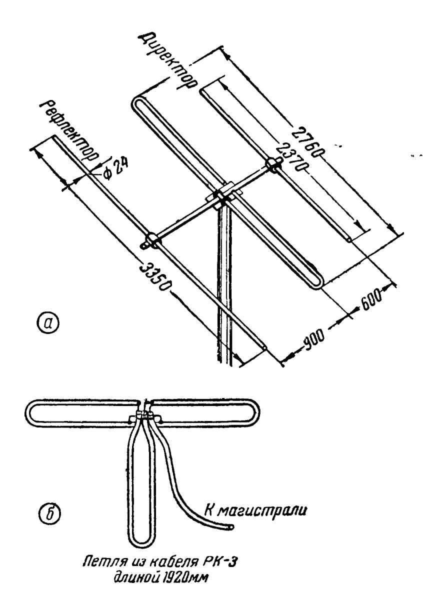


Рис. 3. Антенна с директором и рефлектором, выполненными из труб: а — общий вид; б — переходное устройство на концентрический кабель

Вследствие того, что потери в кабелях перечисленных типов относительно невелики, напряжения на входах телевизоров, включенных в разные точки распределительной сети коллективной антенны, мало отличаются друг от друга.

Выбирать кабели для прокладки различных участков распределительной сети следует, руководствуясь нижеследующим. Длинные магистральные линии (или все магистральные линии, когда напряженность поля в месте приема не имеет запаса) прокладываются кабелем РК-3, обладающим наименьшим затуханием — около 6 *непер/км* (около 52 *дб/км*) на частоте 50 *мггц*. Для прокладки магистральных линий небольшой длины и абонентских отводов применяется кабель РК-1, обладающий несколько большим затуханием — около 8 *непер/км* (70 *дб/км*) на той же частоте; этим кабелем можно прокладывать и длинные магистральные линии, если напряженность поля велика и поэтому допустимы повышенные потери в отводах. Наконец, кабель РК-46, обладающий наибольшим затуханием — около 20 *непер/км* (около 175 *дб/км*) на частоте 50 *мггц*, может применяться для абонентских отводов небольшой длины или когда в них допустимы повышенные потери.

Учитывая, что больше всего кабеля расходуется на абонентские вводы, применение дешевого кабеля типа РК-46 дает большую экономию.

В приводимой таблице указаны отношения минимально необходимой в месте установки коллективной антенны напряженности поля E (*мв/м*) к напряжению U (*мв*) на входе телевизора, включенного в самом конце магистральной линии, для коллективных антенн, рассчитанных на 10, 20, 50 и 100 телевизоров. Эти отношения приняты из расчета, что существующие телевизионные приемники обладают чувствительностью не менее 1 *мв*, а коэфициент усиления по мощности коллективной антенны (по сравнению с полуволновым вибратором) равен 4.

В этой же таблице также указано, какие типы кабелей рекомендуется применять для прокладки магистралей и отводов в различных случаях.

Если к коллективной антенне нужно подключить m магистральных линий, то минимально необходимая для такой антенны напряженность поля должна быть в m раз выше, указанной в таблице (при том же общем числе телевизоров на одной магистральной линии). При этом в месте разветвления линии должны быть включены поглощающие сопротивления (рис. 4); каждое из них должно иметь величину (при волновом сопротивлении кабелей 75 *ом*):

$$R = 75\,\frac{m-1}{m+1}.$$

Подключение каждого абонентского отвода к магистральной линии осуществляется через устройство (ответвительную коробку), содержащее развязывающие элементы с коррекцией (рис. 5). Применяемые в описываемой системе реактивные развязки, снижая до минимума отражения, вносят незначительные потери[1]. Это и позволяет получить весьма хорошее использование мощности,

[1] Применяемые иногда схемы подключения абонентских отводов через развязывающие активные сопротивления (см., например, статью Г. Самойлова в «Радио» № 10 за этот год, стр. 40, рис. 1) вносят значительно бо́льшие потери, чем схемы с реактивными развязками. Кроме того, при применении схем с активными развязками вследствие отсутствия коррекции собственных емкостей и индуктивностей сопротивлений и монтажа получаются большие отражения в магистральной линии, что создает опасность искажения изображения.

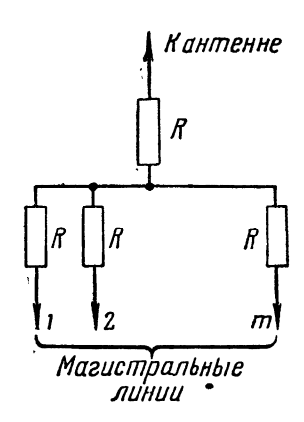


Рис. 4. Включение нескольких магистральных линий в одну антенну

поступающей из антенны в распределительную сеть, и делает возможным практическое применение коллективной антенны без усилительной аппаратуры. Конденсатор C_1 исключает влияние абонентского отвода на режим работы магистральной линии и определяет величину напряжения, поступающего в этот отвод. Для получения оптимального режима работы распределительной сети во всем необходимом диапазоне частот ($48 \div 85$ *мггц*) емкость конденсатора C_1 должна быть такой, чтобы на частоте 50 *мггц* абонентский отвод создавал нагрузку на магистральную линию.

$$R_{\text{нмин}} = 2nW,$$

где n — число отводов от магистрали, W — волновое сопротивление кабеля.

Исходя из этого условия, емкость конденсатора C_1 в *пф* при волновом сопротивлении кабеля 75 *ом* должна быть примерно равна:

$$C_1 \approx \frac{30}{\sqrt{n}}.$$

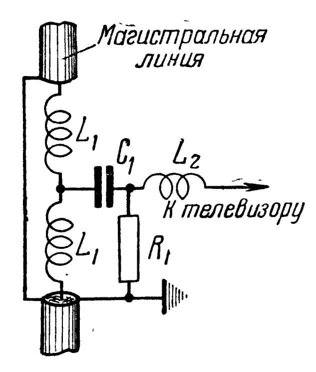


Рис. 5. Схема подключения абонентского отвода к магистральной линии

Число телевизоров	Длина магистрали, м	Длина отвода, м	Тип кабеля		C_1, пф	L_1, мкгн	E (мв/м) / U (мв)	
			для магистрали	для отводов			f=50 мггц	f=80 мггц
10	25	15	РК-1	РК-1	10,8	0,0305	9,0	15,5
20	25	15	РК-1	РК-1	7,6	0,0216	12,7	22,0
50	50	20	РК-1	РК-1	5,2	0,0147	28,3	52,5
100	100	20	РК-3	РК-1	3,7	0,0105	53,5	81,0

Катушки L_1 (рис. 5) служат для коррекции нагрузки, создаваемой конденсатором C_1 на магистральную линию. Вместе с конденсатором C_1 эти катушки эквивалентны отрезку длинной линии, волновое сопротивление которой определяется формулой:

$$W_{экв} = 900\sqrt{\frac{2L_1}{C_1}}$$

где L_1 — в микрогенри и C_1 — в пикофарадах.

Если выбрать индуктивность катушки L_1 таким образом, чтобы $W_{экв}$ равнялось волновому сопротивлению кабеля, то отражения в магистральной линии от абонентского отвода будут минимальны; величина их определится только наличием активной нагрузки, обусловленной передачей мощности в абонентский отвод. Поскольку мощность, поступающая в один отвод, мала по сравнению с мощностью в магистральной линии, то и отражения в магистральной линии от одного отвода получаются небольшими. Как видно из последней формулы, величина $W_{экв}$ не зависит от частоты. Следовательно, коррекция получается диапазонной. Индуктивность катушки L_1 и емкость конденсатора C_1 для разного числа телевизоров, включенных в магистральную линию, указаны в приводимой таблице.

Индуктивность L_2, включенная в абонентский отвод, предназначается для улучшения согласования в отводе. Ее численное значение должно быть примерно вдвое больше L_1

Практически индуктивности L_1 и L_2 представляют собой отрезки монтажных проводов

Сопротивление R_1, включенное параллельно абонентскому отводу (рис. 5), служит для согласования отвода с линией и для предупреждения появления резонансных явлений в системе, которые могут привести к сильному влиянию отвода на магистральную линию. Наличие сопротивления R_1 в абонентском отводе исключает отражения, могущие привести к искажениям изображения, и устраняет сколь-либо заметную реакцию на магистральную линию при подключении или отключении телевизора.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ АНТЕННЫ ДЛЯ ПРИЕМА РАДИОВЕЩАНИЯ

Для хорошего приема радиовещания в больших домах необходимо также иметь коллективные антенны, поскольку устройство хороших индивидуальных наружных антенн практически очень затруднительно, а индивидуальные комнатные антенны дают плохое качество приема.

В связи с этим возникает вопрос о возможности использования распределительной системы телевизионной антенны для подачи по ней, без ущерба для качества телевизионного приема, радиовещательных программ, передаваемых на длинных, средних и коротких волнах.

Непосредственное использование для этой цели описанной распределительной сети телевизионной антенны затруднено тем, что здесь из магистральной линии в абонентский отвод будут поступать весьма малые напряжения с радиовещательными частотами. Поэтому для распределения радиовещательных программ приходится прокладывать отдельные магистральные линии. Абонентские же отводы могут быть общими для телевизоров и радиовещательных приемников. Принципиальная схема такого комбинированного абонентского отвода показана на рис. 6. Здесь связь абонентского отвода с радиовещательной линией осуществляется через емкостный делитель напряжения, образуемый конденсаторами C_2 и C_3, благодаря чему в пределах всего радиовещательного диапазона сохраняется примерно одинаковый коэфициент передачи напряжения из радиовещательной магистральной линии в абонентский отвод.

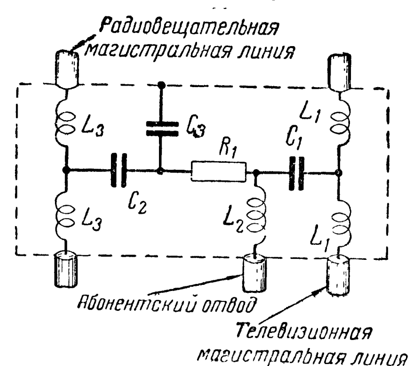


Рис. 6. Схема подключения абонентского отвода к телевизионной и радиовещательной магистральным линиям

Катушки индуктивности L_3, включенные в радиовещательную магистральную линию, служат для коррекции и устраняют отражения от абонентского отвода.

Итак, добавив в систему коллективной телевизионной антенны магистральные линии для передачи радиовещательных программ (на постройку такой линии нужно затратить значительно меньше кабеля, чем на абонентские отводы), можно создать внутридомовую распределительную сеть, обеспечивающую почти полную независимость работы телевизоров и радиовещательных приемников.

ОТВЕТВИТЕЛЬНЫЕ КОРОБКИ

Ответвительные коробки, через которые абонентские отводы подключаются к магистральным линиям, являются весьма важными узлами системы. Неправильное или неточное их выполнение может привести к искажению изображения (появлению в нем вторых «контуров») и ухудшению его четкости.

В процессе разработки коллективной антенны были изготовлены ответвительные коробки, рассчитанные для применения на сетях, по которым должны распределяться как передачи телевизионных, так и радиовещательных программ. Коробка одного из типов рассчитана для применения на магистральных линиях с нагрузкой до 20 телевизоров, а другого типа — для магистральных линий с нагрузкой до 100 телевизоров

На рис. 7 приведена принципиальная схема, а на рис. 8 показано внутреннее устройство ответвительной коробки для магистральной линии на 100 телевизоров. К такой коробке можно подключить 4 абонентских отвода.

Испытания ответвительных коробок дали следующие результаты. Коэфициент отражения от коробки, нагруженной сопротивлением 75 *ом* (эквивалентным волновому сопротивлению кабеля), не превышает 2—3%. Следовательно, в магистральной линии, в которую включена такая коробка, практически имеет место бегущая волна. Такое небольшое отражение не портит качества изображения на экране телевизора.

Некоторые искажения изображения могут возникнуть лишь в тех случаях, когда в магистральную линию включено большое число ответвительных коробок и электрическая длина кабеля между ними окажется кратной половине длины волны принимаемого передатчика, так как при этом отражения будут складываться.

Чтобы исключить возможность этого, соседние отрезки кабелей между ответвительными коробками должны отличаться по длине примерно на 70 *см*. Это практически вполне выполнимо.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Московская городская радиотрансляционная сеть оборудовала опытную коллективную телевизионную антенну в 6-этажном доме на Беговой улице. Другая такая антенна была оборудована Научно-исследовательским институтом Министерства связи на высотном доме на Котельнической набережной для обслуживания квартир в центральном подъезде высотной части здания.

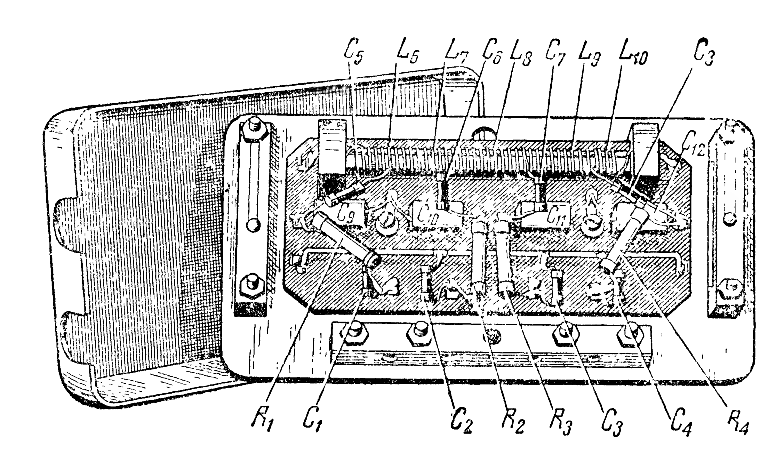


Рис. 8. Внутренний вид ответвительной коробки на 4 абонента

В доме на Беговой улице к антенне, выполненной по рис. 3, присоединены четыре магистральные линии, проложенные по лестничным клеткам четырех подъездов (подключение магистральных линий к антенне сделано без согласующих сопротивлений, указанных на рис. 4). Ответвительные коробки установлены на лестничных площадках в специальных нишах. Эти коробки выполнены по приведенной на рис. 7 схеме с учетом, что в дальнейшем будет построена радиовещательная коллективная антенна. Распределительная сеть дома на Беговой улице рассчитана на 76 абонентских отводов.

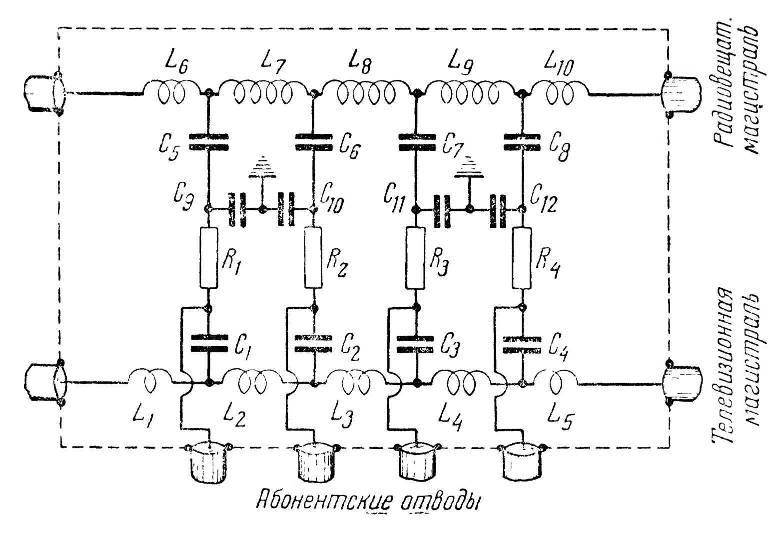


Рис. 7. Схема ответвительной коробки на 4 абонента:
$L_1 = L_5 = 0{,}0125$ мкгн; $L_2 = L_3 = L_4 = 0{,}025$ мкгн; $L_6 = L_{10} = 0{,}1$ мкгн; $L_7 = L_8 = L_9 = 0{,}2$ мкгн; $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 3{,}5$ пф; $C_5 = C_6 = C_7 = C_8 = 36$ пф; $C_9 = C_{10} = C_{11} = C_{12} = 780$ пф; $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 75$ ом

В настоящее время эта антенна эксплуатируется. Напряжения на входах всех телевизионных приемников достаточны (0,8 ÷ 1,4 *мв*), изображения получаются хорошими, искажений изображений из-за отражений и взаимных помех телевизоров не наблюдается.

В высотном доме на Котельнической набережной опытная антенна, выполненная также по рис. 3, установлена на плоской крыше 27-го этажа. От антенны до 1-го этажа по лестничной клетке проложена в трубах кабелем РК-3 магистральная линия. Ее общая длина около 150 *м*. На лестничных площадках жилых этажей в специальных нишах установлены 24 ответвительных коробки, также выполненных по схеме рис. 7. Таким образом, от магистральной линии сделано всего 96 отводов. Они выполнены кабелем РК-1. Средняя длина абонентского отвода — 15 *м*.

В квартирах кабели проложены под плинтусами.

Проведенные измерения показали, что на абонентских отводах в квартирах получаются напряжения от 3 до 6 *мв*. Отражения в линии получаются незначительными. Напряжение равномерно затухает вдоль магистральной линии примерно в 2 раза (на 6 *дб*).

Изображение при подключении телевизора как непосредственно к антенне, так и к любому отводу получается одинаково хорошим и свободно от искажений.

Долгоиграющая ПЛАСТИНКА

Л. Аполлонова, Н. Шумова

Механическая запись звука на диск и воспроизведение с граммофонной пластинки существуют уже более полувека. За это время запись непрерывно совершенствовалась. Резкий скачок в ее развитии произошел в 20-х годах нашего века, когда акустический способ записи был вытеснен электрическим.

Для воспроизведения записи долго применялся только акустический граммофон. Портативность и независимость его работы от электросети обеспечили ему широкое распространение в быту, несмотря на то, что граммофон в принципе не может дать высокого качества звучания.

Качество воспроизведения записи с пластинки может быть значительно выше при использовании электрического звукоснимателя и усилителя с электронными лампами: при этом обеспечивается возможность воспроизведения более широкого диапазона частот, регулировки громкости и тембра и подавления «шипения» пластинки.

Запись современных пластинок широкого потребления ведется с относительно большим уровнем в расчете на получение достаточной громкости звучания при воспроизведении ее акустической мембраной граммофона.

Пластинки диаметром 25 и 30 *см* рассчитаны соответственно на 3 и $4^1/_2$ минуты звучания при их вращении со скоростью 78 *об/мин.* Записи на этих пластинках ведутся с плотностью в пределах 33 ÷ ÷ 42 канавки на сантиметр при ширине самой канавки 150 ÷ 180 микрон [1]. Это допускает наибольшую амплитуду смещения в 50 ÷ 40 микрон, реализуемую при записи низших частот.

Игла, служащая для воспроизведения, ведется боковыми стенками канавки, соприкасаясь с ними на некоторой глубине от краев и не касаясь дна (рис. 1, *а*).

Применяемые для воспроизведения записи граммофонные мембраны и большинство электрических звукоснимателей имеют жесткую колебательную систему. Они могут надежно следовать по канавке, без потери контакта с ней, только при большом приведенном к концу иглы весе. Для мембран этот вес составляет 110 ÷ 130 *г* и для звукоснимателей широкого потребления — 70 ÷ 100 *г*. Это является причиной быстрого износа пластинки и неизбежных искажений.

При воспроизведении с помощью электрического звукоснимателя желаемая громкость может быть достигнута соответствующим усилением. Поэтому, если ориентироваться на воспроизведение записей с граммофонных пластинок только электрическим способом, отпадает необходимость записывать канавку, модулированную большой амплитудой. Если при этом ориентироваться на легкий звукосниматель с достаточно гибкой подвижной системой, то отпадает и необходимость в широкой канавке. Эти соображения и положены в основу записи так называемых д о л г о и г р а ю щ и х пластинок — пластинок с более плотным расположением и меньшими шириной и глубиной звуковых канавок (рис. 1, *б*). Такой способ записи получил название м и к р о з а п и с и. К настоящему времени Всесоюзным научно-исследовательским институтом звукозаписи и Домом звукозаписи Всесоюзного комитета радиоинформации освоено производство и закончена подготовка к выпуску долгоиграющих пластинок.

Для воспроизведения микрозаписи требуется игла с соответственно меньшим радиусом закругления ее острия; это необходимо для того, чтобы она точно следовала за извилинами канавки.

Применение иглы с малым радиусом острия позволяет перейти на запись и воспроизведение с пониженной скоростью вращения, так как получающаяся при этом фонограмма хорошо огибается такой иглой. Практически на долгоиграющую пластинку такого же диаметра, как и обычная, можно записать от трех до пяти раз большую программу.

Долгоиграющая пластинка обеспечивает лучшее качество звучания. Она изготовляется из смоляных масс типа винилита, без применения твердого наполнителя, и поэтому имеет пониженное шипение, легкий вес, не бьется и при аккуратном обращении обладает длительным сроком службы.

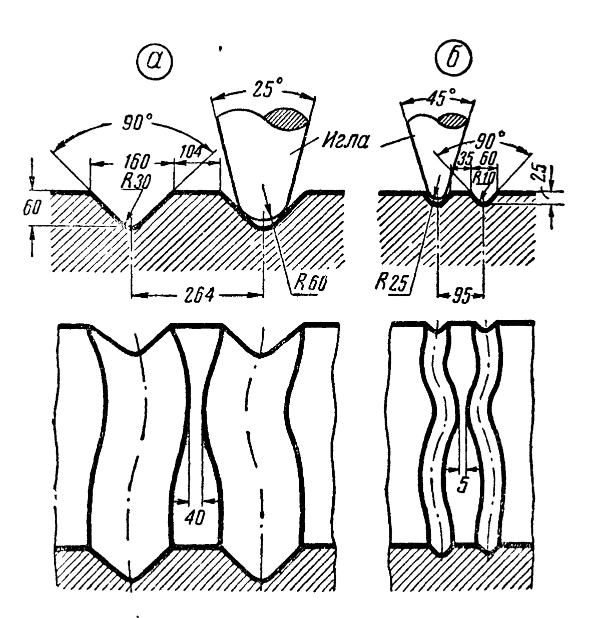


Рис. 1. Вид канавок обычной (а) и долгоиграющей (б) пластинок с предназначенными для них иглами. Все линейные размеры — в микронах

[1] Микрон — тысячная доля миллиметра.

Эта пластинка может проигрываться только специальным легким звукоснимателем со специальной иглой; в качестве усилителя, как обычно, могут быть использованы низкочастотные ступени радиоприемника. Преимущества долгоиграющей пластинки наиболее ярко выявляются при воспроизведении ее с применением радиоприемника 1-го или 2-го класса.

При разработке этой новой системы звукозаписи и воспроизведения имелось в виду максимально использовать существующее оборудование для записи и изготовления стандартных пластинок; поэтому скорости вращения 78 *об/мин* и $33^1/_3$ *об/мин* и диаметры 30 и 25 *см* сохранены и для долгоиграющих пластинок; кроме того, для них принят диаметр 20 *см*.

Сохранение скорости 78 *об/мин* позволяет использовать для воспроизведения долгоиграющих пластинок существующие электропроигрыватели при условии замены звукоснимателей на легкие со специальными иглами.

Пластинки диаметром 30 *см* выгодно использовать для симфонических и комплектных записей.

Пластинки диаметром 25 *см* удобны для записей симфонических, концертных, камерно-вокальных, танцевальных программ и т. д. Пластинка диаметром 20 *см* удобна для записи коротких произведений.

В таблице указаны длительность воспроизведения записи с долгоиграющей пластинки в зависимости от диаметра и принятого для нее числа оборотов.

Долгоиграющая пластинка при плотностях записи 92÷105 канавок на сантиметр имеет ширину канавки всего в 65÷50 микрон; наибольшая амплитуда записи на ней достигает 15÷20 микрон, т. е. она вдвое меньше, чем для обычных пластинок.

Частотные характеристики записи принято выражать относительной величиной колебательной скорости резца рекордера, выраженной в децибелах, причем за 0 *дб* берут скорость на частоте 1000 *гц*. Так как для большинства воспроизводящей аппаратуры развиваемое звуковое давление пропорционально колебательной скорости иглы, то казалось бы, что наиболее удобной была бы горизонтальная характеристика записи. При этом характеристика воспроизведения без введения коррекций соответствовала бы характеристике записи. Однако горизонтальная характеристика приемлема лишь в ограниченной области средних частот; в нижней и верхней частях частотного диапазона горизонтальность характеристики не может быть выдержана из-за геометрических соотношений в записи и воспроизведении. Эти соотношения определяются тремя основными факторами: плотностью записи, профилем записывающего резца и профилем воспроизводящей иглы.

Обратная величина плотности записи — шаг записи — определяет ширину канавки и поля (свободного промежутка между краями соседних канавок).

Наружный диаметр пластинки, *см*	Число *об/мин*	Наибольшее время звучания в минутах	
		одной стороны пластинки	двух сторон пластинки
30	$33^1/_3$	23	46
25	$33^1/_3$	15	30
25	78	9	18
20	78	6	12

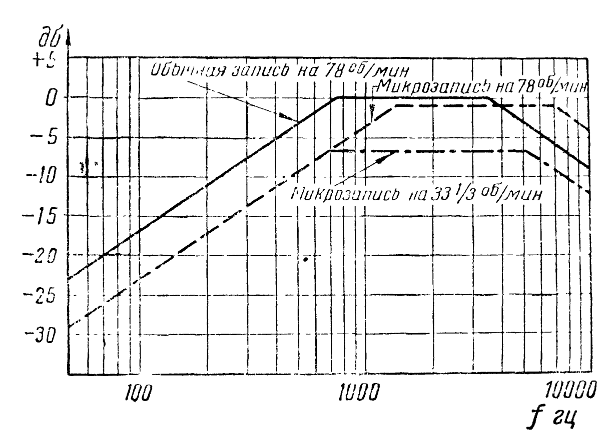


Рис. 2. Характеристика предельных значений колебательной скорости, допустимых при записи для обычных и долгоиграющих пластинок. 0 дб соответствует 18,4 см/сек

Наибольшая амплитуда смещения ориентировочно может быть принята равной половине ширины поля, однако между двумя соседними модулированными канавками должен оставаться гарантийный зазор (рис. 1), предотвращающий быстрый износ пластинки.

В то время как при обычной записи наибольшая амплитуда смещения составляет 40 микрон, при условии сохранения в любом месте записи гарантийного поля не менее 40 микрон, при записи на долгоиграющую пластинку наибольшая амплитуда смещения взята в 20 микрон. В характеристиках записи (рис. 2), построенных по допустимым предельным значениям, эти предельные амплитуды имеют место, начиная с низших частот до некоторой средней частоты, называемой частотой перегиба.

Поддерживать постоянство колебательной скорости, начиная с низшей частоты, невыгодно, так как это привело бы к очень малым уровням записи и, следовательно, к невыгодным соотношениям полезного сигнала и помех, а также потребовало бы большего усиления при воспроизведении.

Частотная характеристика с постоянной амплитудой смещения показывает, что запись ведется с возрастающей пропорционально частоте колебательной скоростью; следовательно, с увеличением частоты крутизна звуковой канавки непрерывно увеличивается. Наибольшей допустимой крутизной является такая, при которой сохраняется гарантийный угол зазора между резцом и стенкой нарезаемой канавки. Этой крутизной и определяется первая частота перегиба на характеристике, выше которой запись ведется с постоянной колебательной скоростью до тех пор, пока можно получить канавку с таким контуром, по которому способна следовать игла воспроизводящего устройства. Это означает, что радиус закругления острия иглы не превосходит радиуса кривизны гребней канавки. Равенство этих радиусов определяет вторую частоту перегиба, после которой колебательная скорость должна убывать, чтобы игла могла точно следовать по контуру канавки.

Из сравнения характеристики обычной записи и микрозаписи (рис. 2) мы видим, что пластинки с микрозаписью на 78 и $33^1/_3$ *об/мин*, начиная с низших частот и до 700 *гц*, записываются с одинаковым уровнем, пониженным на 6 *дб* относительно уровня обычной записи; с частоты, примерно, 1000 *гц* микрозапись на 78 *об/мин* почти достигает

уровня обычной записи, а в верхнем частотном диапазоне даже превышает его. Долгоиграющая пластинка на 33$^1/_3$ *об/мин* записывается во всем частотном диапазоне с меньшим уровнем; это позволяет выдержать хорошие условия записи и воспроизведения при указанном пониженном числе оборотов.

Таким образом, рис. 2 показывает наибольшие значения колебательных скоростей резца на различных частотах, которые можно допускать при записи.

На основе этих предельных значений и частотного распределения энергии естественного звучания построены типовые рабочие характеристики тракта записи, приведенные на рис. 3. Поправка на естественное звучание сделана с учетом характеристик звучания оркестра, отдельных инструментов и голоса. Для удобства эксплуатации принята единая характеристика тракта записи долгоиграющих пластинок на 78 и 33$^1/_3$ *об/мин*. Как видно из рис. 3, она отличается от характеристики тракта обычной записи главным образом подъемом на высших частотах. Целесообразность такого подъема при записи очевидна, если учесть, что компенсирование его при воспроизведении позволяет уменьшить «шипение» пластинки.

В аппаратуре для воспроизведения долгоиграющих пластинок непременно должна быть предусмотрена регулировка тембра. При воспроизведении микрозаписей с помощью приемников и радиол, не имеющих регулировки тембра, звучание не может быть естественным, так как невозможно понизить его уровень до высших частот, поднятых при записи.

Для обычных широко распространенных пластинок 2-го и 3-го классов показатель шипения[1] в среднем составляет 28 *дб*; для долгоиграющих пластинок этот показатель равен 40 *дб*. Разница на 12 *дб* хорошо заметна на слух. Это позволяет оценить долгоиграющую пластинку, как «малошумную». Такой выигрыш получается вследствие применения для ее производства «малошумной» массы. Понижение показателя шипения увеличивает динамический диапазон звучания за счет проработки слабых звуков.

Для воспроизведения долгоиграющих пластинок Институтом звукозаписи разработаны универсальный электропроигрыватель на две скорости вращения, легкий пьезоэлектрический звукосниматель и специальная игла.

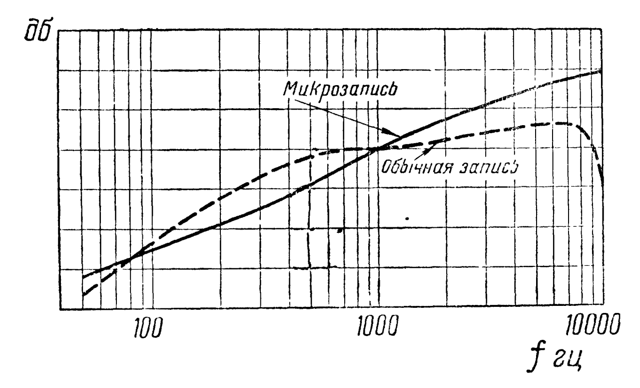


Рис. 3 Частотные характеристики трактов записи для обычных и долгоиграющих пластинок. Одно деление по вертикальной оси соответствует 5 дб

Рис. 4. Общий вид универсального проигрывателя

Универсальный электропроигрыватель, общий вид которого приведен на рис. 4, может быть использован для воспроизведения через радиоприемник как долгоиграющих, так и обычных пластинок.

Звукосниматель выполнен с кристаллом фосфата аммония, имеющим по сравнению с сегнетовой солью лучшие температурные показатели. Чувствительность звукоснимателя при частоте 1000 *гц* и нагрузке 1 *мгом* не хуже 100 $\frac{мв}{см/сек}$, т. е. достаточно велика; его частотная характеристика сходна с требуемой характеристикой воспроизведения. Он может быть использован как для проигрывания обычных, так и долгоиграющих пластинок. Для проигрывания долгоиграющей пластинки в иглодержатель звукоснимателя вставляется специальная корундовая игла с радиусом закругления острия 25 микрон, а для проигрывания обычной пластинки — стандартная стальная игла «тихого тона» или корундовая игла с радиусом закругления острия 60 микрон.

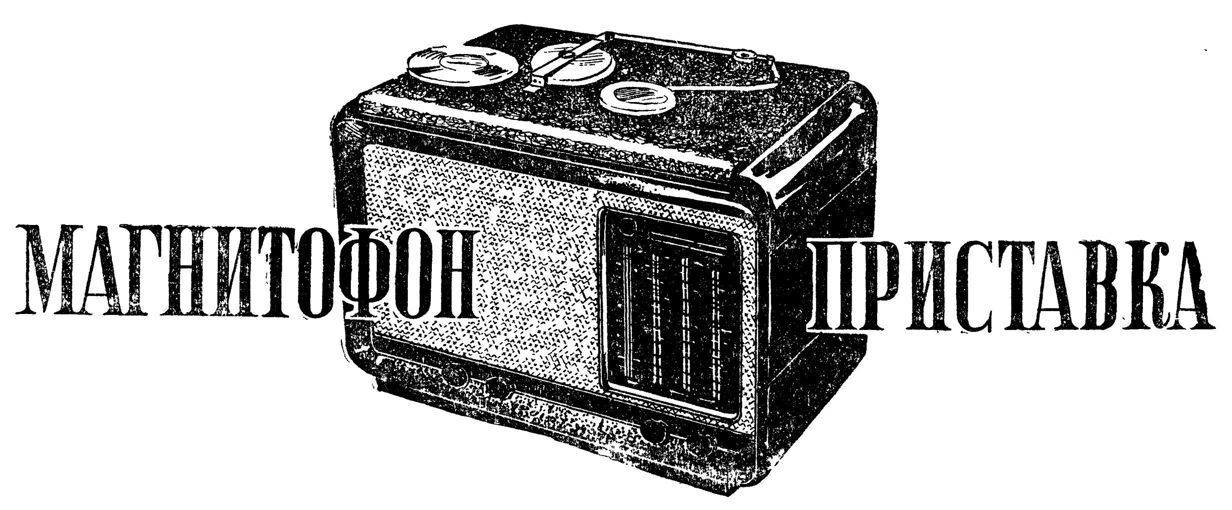
Пластинки обоих типов могут проигрываться таким звукоснимателем не менее 100 раз без заметных на слух искажений, в то время как граммофонная мембрана изнашивает в такой же степени обычную пластинку после 25-го проигрывания.

Более медленный износ пластинок упомянутым новым звукоснимателем определяется тем, что его приведенный вес к концу иглы составляет 28 *г* при проигрывании обычной и 14 *г* при проигрывании долгоиграющей пластинки.

Этот звукосниматель требует очень бережного обращения. При установке звукоснимателя в радиолы 1-го и 2-го классов необходимо амортизировать как его, так и громкоговоритель, чтобы механически развязать эти элементы и тем самым избежать механоакустической паразитной связи. В радиолах 3-го и 4-го классов амортизацию можно не применять.

Долгоиграющая пластинка также требует очень бережного обращения; ее следует тщательно оберегать от пыли и царапин.

[1] Показатель шипения пластинки—отношение сигнала к шипению, выраженное в децибелах. Обычно его отсчитывают от нулевого уровня, соответствующего напряжению полезного сигнала с частотой 1000 *гц*, записанного с амплитудой колебательной скорости 5 *м/сек*.



МАГНИТОФОН-ПРИСТАВКА

Ю. Кушелев

В статье описывается не сложная по конструкции магнитофон-приставка к радиовещательному приемнику или радиоле, за разработку которой московскому радиолюбителю Ю. Кушелеву на 10-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов Досаафа были присуждены диплом первой степени и премия.

Разрабатывая и изготовляя описываемый ниже магнитофон, я ставил перед собой задачу создать простую, недорогую конструкцию, обеспечивающую достаточно высокое качество воспроизведения записей, аппарат, который можно было бы легко изготовить в радиолюбительских условиях. Эту задачу я решил выполнить, сконструировав магнитофон в виде приставки к радиовещательному приемнику или к радиоле. Приставка содержит лентопротяжный механизм и ступень предварительного усиления низкой частоты на лампе 6Ж7. Для дальнейшего усиления как при записи, так и при воспроизведении используется усилитель низкой частоты приемника или радиолы. Прослушивание записей производится через громкоговоритель радиоприемника или радиолы.

Запись и воспроизведение в описываемом магнитофоне-приставке производится одной и той же универсальной головкой. Подмагничивание ее при записи осуществляется постоянным током, получаемым от выпрямителя приемника. Стирается запись с помощью постоянного магнита (от магнитоэлектрического измерительного прибора).

Приставка к радиовещательному приемнику может быть смонтирована в небольшом ящике или чемодане (рис. 1 и 2). В этом случае лентопротяжный механизм магнитофона-приставки должен иметь свой синхронный электродвигатель граммофонного типа, служащий для протягивания ферромагнитной пленки при записи и воспроизведении. С помощью этого же двигателя может производиться и обратная перемотка пленки.

Показанная на рис. 1 и 2 приставка содержит в себе съемный звукосниматель, т. е. может использоваться и для проигрывания граммофонных пластинок.

Если же радиолюбитель имеет радиолу с синхронным электродвигателем, то магнитофон-приставка располагается на самой радиоле и лентопротяжный механизм приводится в действие от ее электродвигателя.

Рис. 1. Общий вид магнитофона-приставки, выполненной в отдельном ящике

ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

Лентопротяжный механизм приставки, выполняемой в отдельном ящике (чемодане), собирается на панели (рис. 3) из листовой стали или дюралюминия толщиной 2 ÷ 3 *мм*, которая укрепляется в ящике на петлях (навесках). Граммофонный электродвигатель располагается внутри ящика так, чтобы при опущенной панели лен-

топротяжного механизма ось диска электродвигателя входила в гнездо оси *2* ведущего ролика *1* (рис. 4), последний ложился на диск для граммофонных пластинок, а забитая в ролик *1* игла *21* входила в отверстие, просверленное в этом диске. Таким образом осуществляется механическое сцепление диска электродвигателя с ведущим роликом *1* и поэтому, если диск электродвигателя будет вращаться, то вместе с ним придет во вращение и ведущий ролик *1* (в направлении, указанном на рис. 3 стрелкой). Как видно из рис. 1 и 4, упомянутый диск оказывается под панелью лентопротяжного механизма, а большая часть ведущего ролика *1* (вместе с канавкой для пленки) через большое отверстие в панели выходит над ее поверхностью.

Верхний конец оси *2* ведущего ролика *1* имеет шарикоподшипник *15* (рис. 3), вмонтированный в обойму *5*, укрепленную с помощью заклепок или болтиков *22* к скобе *3*.

Под панелью расположены два рычага *4А* и *4Б*, которые могут вращаться на осях *7А* и *7Б*,

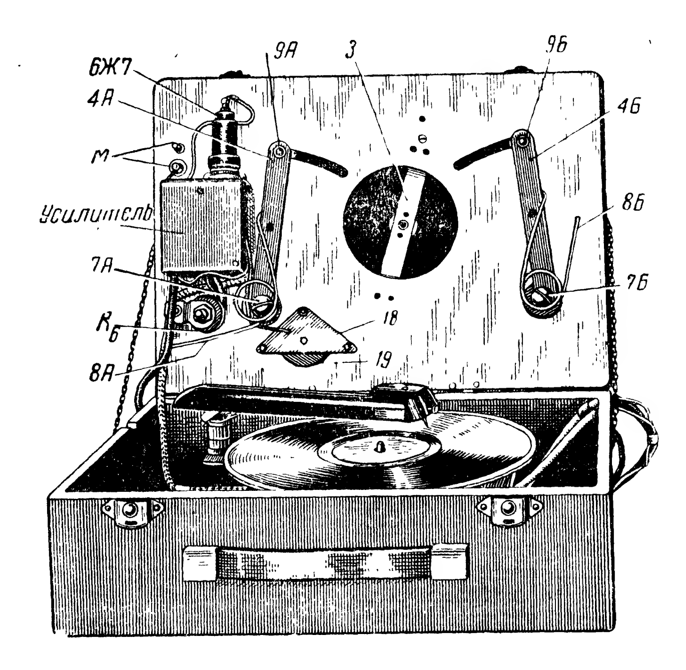


Рис. 2. Магнитофон-приставка, выполненная в отдельном ящике. Панель лентопротяжного механизма поднята, ведущий ролик снят, на диске электродвигателя лежит и проигрывается граммофонная пластинка

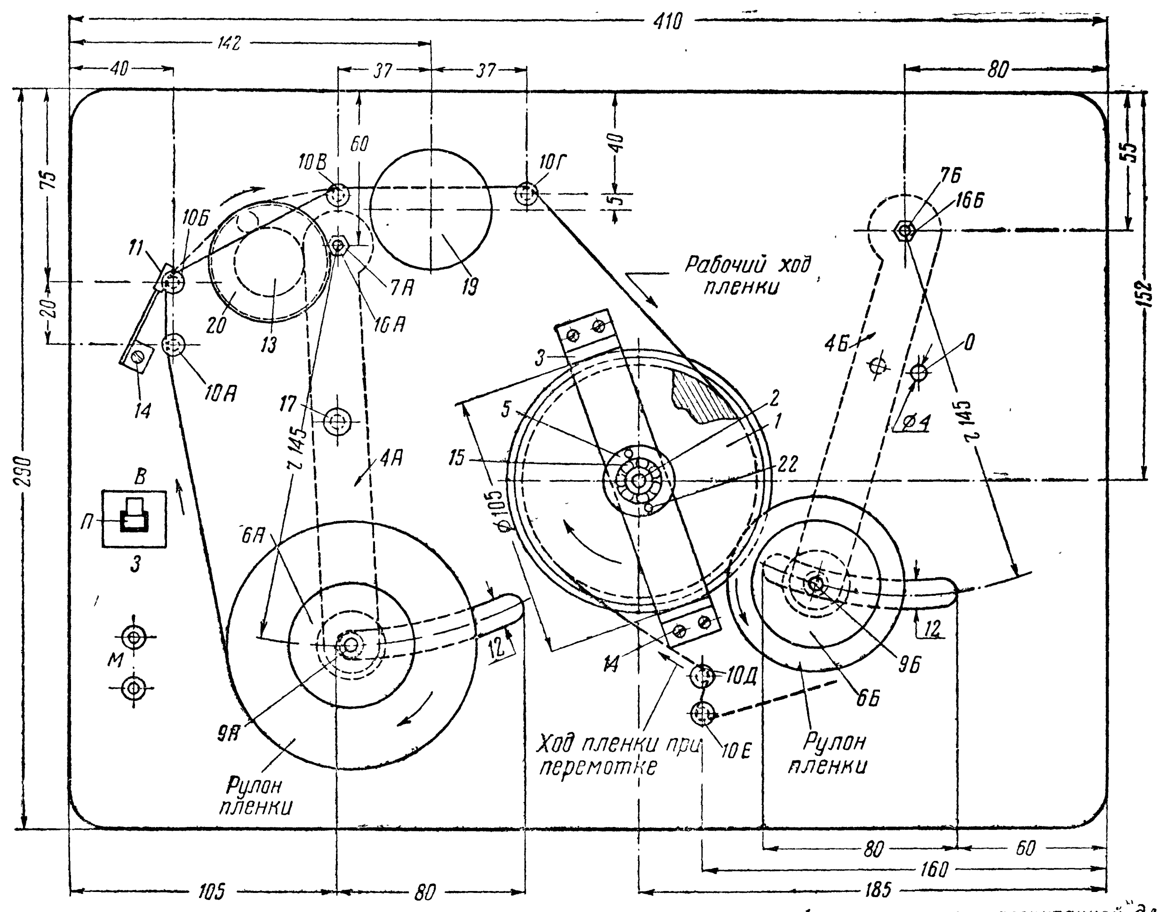


Рис. 3. Вид сверху на панель лентопротяжного механизма магнитофона-приставки, рассчитанной для размещения в отдельном ящике; бобышки с пленкой находятся в положении «рабочий ход»

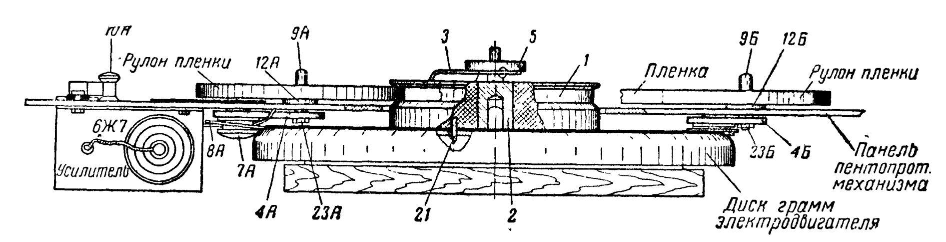


Рис. 4. Сцепление ведущего ролика 1 с диском граммофонного электродвигателя; бобышки с пленкой находятся в положении «перемотка (медленная)»

укрепленных на панели с помощью гаек *16А* и *16Б* (рис. 2, 3 и 4).

Рассмотрим работу лентопротяжного механизма.

Во время записи рулон пленки, намотанный на бобышке *6Б* (рис. 2 и 3), входит в паз ведущего ролика *1* и прижимается к нему рычагом *4Б* действием пружины *8Б*. Бобышка *6А* с пленкой при этом должна быть отведена в сторону от ведущего ролика и закреплена в таком положении с помощью фиксирующего штырька *17*, вставленного через отверстие в панели в отверстие, имеющееся в рычаге *4А*. При вращении ведущего ролика *1* пленка сматывается с подающей бобышки *6А*, огибает направляющий штырек *10А*, проходит между тормозом *11* и направляющим штырьком *10Б*, огибает лежащий на суконном кружке *13* магнит *20* (как показано на рис. 3 пунктиром), далее огибает направляющий штырек *10В*, проходит по универсальной головке, расположенной в экране *19* и, огибая направляющий штырек *10Г*, попадает на ведущий ролик *1* и наматывается на принимающую бобышку *6Б*. Последняя вращается вследствие того, что находящаяся на ней пленка прижимается к ведущему ролику *1*. По мере намотки пленки на бобышку *6Б*, т. е. по мере роста диаметра наматываемого на нее рулона пленки, бобышка *6Б* отодвигается от ведущего ролика *1*. Вследствие того, что на пути к головке пленка проходит у полюсов постоянного магнита, она намагничивается до насыщения. Тем самым не только уничтожается (стирается) старая запись, но и создается нужное намагничивание пленки для новой записи. При воспроизведении пленка идет тем же путем, но только в этом случае магнит *20* удаляется, т. е. пленка с направляющего штырька *10Б* попадает непосредственно на штырек *10В* (как показано на рис. 3 сплошной линией).

Для нормального движения пленки при записи и воспроизведении необходимо, чтобы подающая бобышка *6А* слегка притормаживалась шайбой *12А*, на которой она лежит (рис. 4).

Для того, чтобы осуществить обратную перемотку пленки, фиксирующий штырек *17* нужно вынуть из отверстий в панели и рычаге *4А*. При этом бобышка *6А* прижимается к ведущему ролику *1* (рис. 4). Далее рулон пленки, находящийся на бобышке *6Б*, отводится от ведущего ролика *1* и закрепляется в таком положении с помощью штырька *17*, вставляемого сквозь отверстие *0* в панели лентопротяжного механизма (рис. 3) в отверстие рычага *4Б*.

При обратной перемотке пленка сматывается с бобышки *6Б*, огибает направляющие штырьки *10Е* и *10Д*, поступает на ведущий ролик *1* и наматывается на бобышку *6А*, которая вращается теперь вследствие того, что находящаяся на ней пленка прижимается к ведущему ролику рычагом *4А*, на который действует пружина *8А*.

Очевидно, что обратная перемотка таким способом осуществляется довольно медленно (время, необходимое для перемотки, равно времени, затраченному на запись или воспроизведение записи с пленки). О том, как можно ускорить обратную перемотку пленки будет рассказано в конце статьи.

ДЕТАЛИ ЛЕНТОПРОТЯЖНОГО МЕХАНИЗМА

При постройке магнитофонов в радиолюбительских условиях основную трудность нередко представляет изготовление точеных деталей. В описываемой конструкции число деталей, которые должны изготовляться на токарном станке, очень невелико.

Основные детали лентопротяжного механизма магнитофона-приставки показаны на рис. 5. С наибольшей точностью должны быть изготовлены ведущий ролик *1*, его ось *2* и бобышки *6*. Рекомендуется заготовку этой оси вбить в среднее отверстие заготовки ведущего ролика и дальнейшую их проточку на станке производить вместе.

Следует отметить, что если ведущий ролик будет плохо центрирован и иметь биение более 0,05 *мм*, а бобышки — более 0,1 *мм*, будет наблюдаться «плавание» звука при воспроизведении музыкальных произведений, исполняемых на рояле. Если же магнитофон предназначается только для записи речи, допуск по диаметру диска может быть увеличен до 0,12 *мм* и по диаметру бобышек даже до 0,6 *мм*.

Указанный на рис. 5 диаметр канавки ведущего ролика — 94 *мм* обеспечивает движение пленки со скоростью 385 *мм/сек*. Для скорости 192 *мм/сек* диаметр этой канавки должен быть 47 *мм* и соответственно внешний диаметр ведущего ролика — 53 *мм*. В последнем случае диаметр большого отверстия в панели лентопротяжного механизма также должен быть уменьшен примерно до 58 ÷ 60 *мм*, а дугообразные прорези в этой панели соответственно смещены к оси *2* ведущего ролика; должна быть уменьшена и длина скобы *3*.

В нижней поверхности ведущего ролика просверливается отверстие диаметром около 1,5 *мм*, в него вставляется кусочек спички и забивается граммофонная иголка *21* (рис. 4).

Бобышки *6* для пленки можно изготовить из текстолита, гетинакса или твердого дерева; в последнем случае диаметр их средних отверстий нужно увеличить с таким расчетом, чтобы в них можно было забить металлические втулки (например, кусочки медной трубки).

В качестве осей рычагов *4* можно использовать винты с широкой шляпкой. На такой винт перед укреплением рычага на панели надевается несколько более толстая, чем рычаг, шайба с таким внешним диаметром, чтобы на ней, как на оси, мог свободно вращаться рычаг.

Пружины *8* рычагов можно изготовить из вязальных спиц. Сила, с которой пружина прижимает бобышку с пленкой к ведущему шкиву, зависит от радиуса

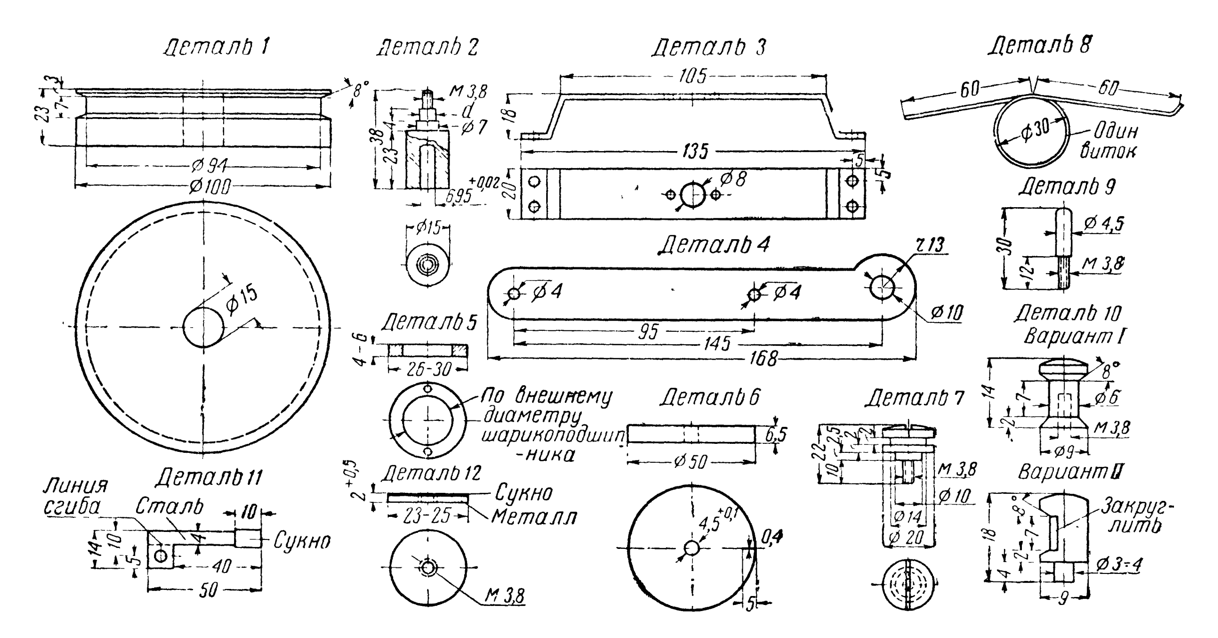


Рис. 5. Основные детали лентопротяжного механизма, которые нужно изготовить: 1 — ведущий ролик (текстолит, гетинакс или алюминий) — 1 шт. (указаны диаметры, необходимые для обеспечения скорости движения пленки 385 мм/сек.); 2 — ось ведущего ролика (сталь круглая) — 1 шт., размер d по внутреннему диаметру шарикоподшипника; 3—скоба (сталь или дюралюминий листовой толщиной 2 мм) — 1 шт.; 4 — рычаг (сталь или дюралюминий листовой толщиной 2 мм) — 2 шт.; 5 — обойма для шарикоподшипника (дюралюминий или сталь толщиной 3÷5 мм)—1 шт.; 6—бобышка для пленки (дерево, текстолит или гетинакс листовой) — 2 шт.; 7 — ось рычага (сталь круглая) — 2 шт.; 8 — пружина (сталь) — 2 шт.; 9 — ось бобышки (сталь) — 2 шт.; 10 — направляющий пленку штырек (сталь круглая для варианта I или сталь листовая для варианта II) — 6 шт.; 11 — тормоз (сталь пружинная) — 1 шт.; 12 — прокладка (сталь или дюралюминий листовой и сукно) — 2 шт.

витка пружины; его надо подобрать таким, чтобы намотка пленки в рулон была достаточно плотной и в то же время не слишком тугой, иначе пленка во время хранения в рулоне будет вытягиваться.

Прокладки *12*, на которых лежат бобышки, делаются из стали или дюралюминия толщиной 1 ÷ 1,5 *мм* Та сторона прокладки, на которую ложится бобышка, обклеивается тонким сукном. Общая ее толщина вместе с сукном должна быть 2 *мм*.

При сборке лентопротяжного механизма эта шайба навинчивается на резьбу оси *9*; затем на нее надевается еще одна шайба с внешним диаметром несколько меньшим ширины прорези в панели и толщиной немного больше толщины панели Далее резьбовой конец оси *9* пропускается сверху через дугообразную прорезь в панели, вставляется в отверстие, имеющееся в конце рычага *4*, и на выступающий конец резьбы навинчивается гайка *23* (рис. 4). Ось *9* с надетой на нее шайбой должна свободно перемещаться вдоль прорези в панели при повороте рычага.

Направляющие штырьки лучше выточить на токарном станке (рис. 5, деталь *10*, вариант *I*) Крепятся они следующим образом: в соответствующее отверстие панели снизу вставляется болтик и на него, как гайка, навинчивается штырек.

Направляющие штырьки могут быть изготовлены также и из какого-нибудь листового металла толщиной 3 ÷ 4 *мм* (рис. 5, деталь *10*, вариант *II*). Для укрепления такого штырька его нижняя закругленная часть вставляется в соответствующее отверстие панели и расклепывается.

Тормоз *11*, прижимающий пленку при ее рабочем ходе к направляющему штырьку *10Б*, изготовляется из отрезка пружины от часов. Конец этой пружины оклеивается кусочком сукна.

В магнитофоне-приставке применена универсальная высокоомная головка, так как при записи ее можно включить на выход низкочастотной части приемника без выходного трансформатора; при этом для ее подмагничивания требуется ток только около 0,25 *ма*.

Для изготовления головки можно взять сердечник от любой типовой записывающей, воспроизводящей или стирающей головки. Такой сердечник состоит из двух полуколец, собранных из пермаллоевых пластин. Передний зазор должен быть равен 0,015 *мм*, а задний — 0,08 *мм*. Зазоры можно установить с помощью прокладок из фольги от испорченного конденсатора Обмотка головки выполняется проводом ПЭЛ 0,1 до заполнения объема катушки.

В качестве экрана *19* для головки можно использовать жестяную коробочку от диафильма. Для пропуска пленки к головке во внутрь экрана в нем прорезаются щели В панели лентопротяжного механизма прорезается отверстие по диаметру коробочки и она укрепляется с помощью треугольника *18* (рис. 2), вырезанного из листовой стали или алюминия толщиной около 2 *мм*

Как мы уже говорили выше, магнитофон-приставку можно расположить не в отдельном ящике, а непосредственно на радиоле. В этом случае панель лентопротяжного механизма следует выполнить в виде крышки с бортиками к радиоле. Размер этой крышки определяется размерами ящика радиолы. Она ставится вместо деревянной крышки ра-

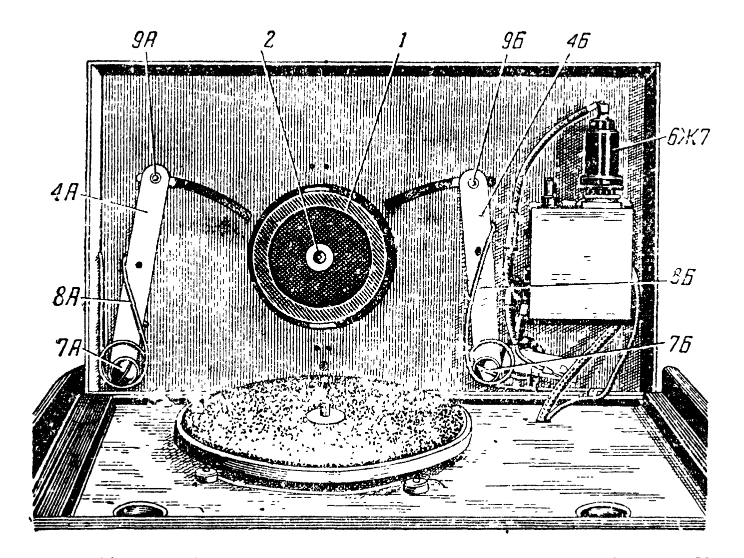


Рис. 6. Магнитофон-приставка, смонтированная на радиоле «Урал»

диолы (см. рисунок в заголовке статьи).

Детали на крышке-панели лентопротяжного механизма в этом случае придется размещать, приспосабливаясь к расположению диска для граммофонных пластинок радиолы: центр большого отверстия, в котором располагается ведущий ролик, должен совпадать с центром диска для граммофонных пластинок. Соответственно придется выбрать и места для крепления рычагов, места дуговых прорезей в панели, места крепления других деталей.

На рис. 6 показан магнитофон, выполненный в виде приставки к радиоле «Урал». Здесь детали лентопротяжного механизма обозначены теми же цифрами, что и на предыдущих рисунках.

Конструируя магнитофон-приставку к радиоле, нужно обязательно помнить следующее:

1) во время работы лентопротяжного механизма рулоны с пленкой не должны выходить за пределы его панели; расстояние от нижнего края пленки до поверхности панели должно составлять 2 ÷ 2,5 *мм*;

2) углы перегиба пленки около направляющих штырьков, по которым она проходит при записи и воспроизведении, должны быть не менее 120°, иначе на склейках пленка будет итти рывками;

3) чтобы пленка хорошо сматывалась в рулон, перед принимающей бобышкой пленка должна несколько облегать ведущий ролик;

4) головка записи-воспроизведения во избежание наводки фона от электродвигателя должна находиться на расстоянии, не меньшем 130 *мм* от его оси; при этом положение статора двигателя нужно найти опытным путем, поворачивая его. Практически наводка фона получается наименьшей, когда головка расположена на прямой, перпендикулярной оси катушек статора граммофонного электродвигателя;

5) головку следует заключать в экран.

УСИЛИТЕЛЬ

Принципиальная схема **усилителя** магнитофона-приставки показана на рис. 7.

Этот усилитель подключается к радиоприемнику с помощью переходной колодки (см. правую часть рис. 7), вставляемой в панель лампы его оконечной ступени[1]; оконечная лампа при этом вставляется в октальную панель, смонтированную на той же колодке.

Через штырьки *2* и *7* переходной колодки на лампу усилителя приставки подается напряжение накала, а через штырек *4* — плюс анодного напряжения (из цепи экранирующей сетки оконечной лампы приемника).

Переключатель $П_1$ магнитофона-приставки при записи ставится в положение «*З*». При этом головка *Гл* соединяется с анодом оконечной лампы приемника через корректирующую цепь, состоящую из конденсатора C_5 и сопротивления R_7, а микрофон подключается к сетке лампы 6Ж7. Одновременно на головку подается ток подмагничивания через сопротивления R_5 и R_6.

Для записи с микрофона последний включается в гнезда *М* (рис. 7), а анод лампы 6Ж7 через конденсатор C_3 соединяется с незаземленным гнездом «*Звукосниматель*» приемника. Таким образом образуется канал: микрофон — ступень предварительного усиления магнитофона-приставки — низкочастотная часть приемника — магнитофонная головка.

При записи радиопередач провод от конденсатора C_3 выключается из гнезда «*Звукосниматель*» приемника; при этом используется канал: антенна — все ступени радиоприемника — головка магнитофона.

---

[1] Предполагается, что выходная ступень выполнена на однотактной схеме с пентодом или лучевым тетродом или по двухтактной схеме с такими же лампами.

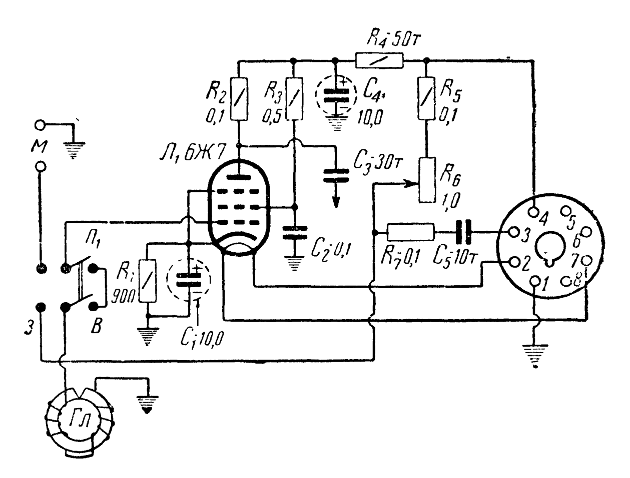


Рис. 7. Принципиальная схема дополнительной ступени предварительного усиления для магнитофона-приставки

Для переписи с граммофонной пластинки на ферромагнитную пленку нужно иметь второй проигрыватель. При этом звукосниматель включается в соответствующие ему гнезда радиоприемника и образуется канал: звукосниматель — низкочастотная часть радиоприемника — головка магнитофона.

Регулировка усиления и частотной характеристики при записи и воспроизведении осуществляется с помощью соответствующих регуляторов радиоприемника. Если не имеется возможности выключать громкоговоритель радиоприемника, то при записи с микрофона последний, во избежание возникновения акустической обратной связи, нельзя располагать в той же комнате, где установлен радиоприемник и магнитофон.

Для воспроизведения записи с пленки установкой переключателя $П_1$ (рис. 7) в положение «*В*» головка подключается к управляющей сетке лампы 6Ж7, а провод от конденсатора C_3 включается в гнездо «*Звукосниматель*» приемника.

Монтируется усилитель на скобе из дюралюминия толщиной $1{,}5 \div 2$ *мм*, которая укрепляется с помощью винтов к панели лентопротяжного механизма (рис. 2, 4 и 6).

НАЛАЖИВАНИЕ МАГНИТОФОНА-ПРИСТАВКИ И РАБОТА С НИМ

После сборки лентопротяжного механизма необходимо смазать машинным маслом оси, на которых вращаются рычаги *4А* и *4Б*, отрегулировать натяжение пружин *8А* и *8Б* и тщательно проверить работу всего механизма.

Зарядка пленки производится следующим образом. На ось *9А* (рис. 1 и 3) надевается бобышка *6А* с пленкой, конец ее протягивается по направляющим штырькам *10А*, *10Б*, *10В* через головку, направляющий штырек *10Г* и вставляется в прорезь на принимающей бобышке *6Б*. Последняя надевается на ось *9Б* и край этой бобышки вкладывается в желоб ведущего ролика *1*.

Перед запуском электродвигателя пленку нужно натянуть.

Налаживание электрической части магнитофона-приставки сводится к подбору тока подмагничивания головки в режиме записи. Лучше всего это делать при записи с микрофона. Включив между сопротивлениями R_5 и R_6 (рис. 7) миллиамперметр и изменяя ток подмагничивания с помощью сопротивления R_6, диктуют в микрофон величину этого тока в каждый данный момент времени.

Прослушиванием этих записей устанавливают, при каком токе получается наилучшее воспроизведение. После этого устанавливают движок сопротивления R_6 в соответствующее положение.

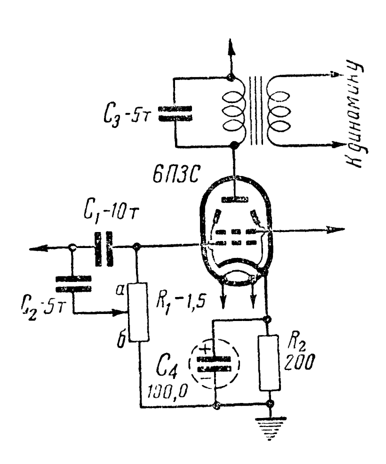
В заключение укажем, что для ускоренной обратной перемотки пленки можно применить простейший редуктор, собранный из двух шкивов с отношением диаметров 1 : 3 или 1 : 4, соединенных пассиком, или из двух шестеренок с таким же передаточным отношением (можно применить шкивы или шестеренки из детского «Металлоконструктора»). С ведущим шкивом редуктор соединяется резиновой трубкой. Один конец последней надевается на ось редуктора, а во второй — вставляется гайка, которая навинчивается на ось ведущего шкива.

Взяв редуктор в руки и вращая его ручку, приводим в быстрое вращение ось электродвигателя с насаженным на нем ведущим шкивом. Для обратной перемотки пленки с продолжительностью звучания в 15 мин. при этом требуется всего $2 \div 3$ мин. Электродвигатель лентопротяжного механизма при этом должен быть выключен.

Для перемотки можно также применить дополнительный маломощный электродвигатель (например, от настольного вентилятора). Он располагается вертикально под панелью и на его ось насаживается диск диаметром $15 \div 16$ *см*, вырезанный из тонкого листового дюралюминия. На этот диск кладется пустая бобышка, на которую и перематывается пленка. В этом случае для перемотки нужно отвести от ведущего ролика рычаг с приемной бобышкой, укрепить его фиксирующим штырьком *17* и включить двигатель обратной перемотки.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Регулятор тембра



В многоламповом супергетеродине мной применен показанный здесь на рисунке регулятор, обеспечивающий достаточно плавную регулировку тембра. Он состоит из переменного сопротивления R_1 и конденсатора C_2. При верхнем положении движка сопротивления (точка *а*) конденсатор C_2 подключается параллельно конденсатору C_1 и поэтому колебания всего звукового диапазона частот поступают на управляющую сетку оконечной лампы 6П3С практически без ослабления. При установке же движка в крайнее нижнее положение (точка *б*) колебания высших частот срезаются (замыкаются через конденсатор C_2). При равномерном же перемещении движка сопротивления R_1 из одного крайнего положения в другое получается очень плавная регулировка тембра воспроизводимой приемником радиопередачи.

Л. Губанов

г. Архангельск

Новые радиолампы

А. Азатьян

(Окончание; начало см. в журнале „Радио“ № 10)[1]

Двойные триоды 6Н1П и 6Н2П. Отдельные триоды ламп 6Н1П и 6Н2П могут быть использованы для работы как в одной, так и в смежных ступенях радиоприемников и усилителей. Эти лампы применимы для перехода с однотактного усиления на двухтактное, для двухтактных предоконечных ступеней, а также для получения пилообразного напряжения строчной и кадровой частоты в телевизорах. Кроме того, лампа 6Н1П может быть применена в первых ступенях высокочувствительных телевизионных приемников, обеспечивая малый уровень собственных шумов.

В таблицах 3 и 4 режимы этих ламп (за исключением тока накала) указаны для одного любого триода.

Лучевой тетрод 6П1П. Эта лампа предназначена в основном для усиления мощности низкой частоты. В режиме класса *А* она может отдать мощность до 4,5 *вт*, а в двухтактной ступени в режиме класса *АБ* от двух таких ламп можно получить мощность до 10 ÷ 11 *вт*. Как видно из таблиц 5 и 6, лучевой тетрод 6П1П по своим параметрам весьма схож с лучевым тетродом 6П6С и является как бы лампой 6П6С в пальчиковом оформлении.

Двойной диод 6Х2П. Эта лампа имеет такие же внешние очертания и габариты, как пентод 6Ж1П ($d_{макс} = 19$ *мм* и $h_{макс} = 48$ *мм*). Двойной диод 6Х2П потребляет на накал такую же мощность и имеет примерно такие же междуэлектродные емкости, как и хорошо известный двойной диод 6Х6С. Но крутизна характеристики лампы 6Х2П значительно больше, чем у 6Х6С. Диоды 6Х2П хорошо заэкранированы и изолированы друг от друга; максимальное допустимое напряжение между любым катодом лампы и нитью подогрева равно 330 *в*. Благодаря этому лампа 6Х2П может применяться для выполнения различных функций, например, для выпрямления переменного напряжения, когда нужен постоянный ток до 16 *ма*. Однако в основном лампа 6Х2П предназначается для детектирования частотно-модулированных сигналов в схеме дискриминатора или дробного детектора. Имея повышенную крутизну характеристики, двойной диод 6Х2П очень хорошо работает в качестве детектора сигналов изображения. Собственная резонансная частота диодов 6Х2П около 700 *мггц*.

Двуханодный кенотрон 6Ц4П. Наибольший диаметр этой лампы $d_{макс} = 19$ *мм* и наибольшая высота $h_{макс} = 62$ *мм*.

Кенотрон 6Ц4П предназначен для применения в сетевых приемниках второго класса, а также в автомобильных приемниках. Так как в последнем случае его нить питается от аккумулятора, дающего напряжение накала и на приемно-усилительные лампы, то электрическая прочность изоляции катода такого кенотрона от нити подогрева должна быть высокой: максимальная амплитуда допустимого напряжения на катоде относительно нити подогрева для кенотрона 6Ц4П равна 450 *в*. Максимальная допустимая величина импульса обратного напряжения составляет для него 1250 *в* и максимальное среднее значение выпрямленного тока — 70 *ма*. Ток накала кенотрона 6Ц4П при напряжении 6,3 *в* равен 0,6 *а*.

Типовой режим работы в схеме двухполупериодного выпрямителя предусматривает подачу на каж-

Таблица 3

ПРЕДЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ ДВОЙНЫХ ТРИОДОВ

	Единицы измерения	6Н1П	6Н2П	6Н5С	6Н15П	6Н8С	6Н9С
Максимальное допустимое напряжение накала $U_{н макс}$	*в*	7,0	7,0	6,9	6,9	6,9	6,9
Минимальное допустимое напряжение накала $U_{н мин}$	*в*	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Максимальное допустимое напряжение на аноде $U_{а макс}$	*в*	300	300	250	330	330	275
Максимальное допустимое напряжение на нити подогрева относительно катода	*в*	±250	±100	±300	±100	±100	±100
Максимальная допустимая мощность, рассеиваемая на аноде, $P_{а макс}$	*вт*	2,0	1,0	13	1,6	2,75	1,1
Максимальный допустимый ток катода $I_{к макс}$	*ма*	25	10	125	—	20	—

[1] Цоколевку описываемых здесь ламп см. на 3-й стр. обложки этого номера журнала. Общий вид пальчиковых сетевых ламп показан на рис. 1 этой статьи (см. № 10).

В помещаемых здесь таблицах наряду с данными новых ламп указаны для сравнения также данные некоторых ламп общеизвестных типов.

Таблица 4

ТИПОВЫЕ РЕЖИМЫ, ПАРАМЕТРЫ И ГАБАРИТЫ ДВОЙНЫХ ТРИОДОВ

	Единицы измерения	6Н1П	6Н2П	6Н5С	6Н15П	6Н8С	6Н9С
Напряжение накала $U_н$	*в*	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Напряжение на аноде U_a	*в*	250	250	135	100	250	250
Напряжение на сетке U_c	*в*	—	— 1,5	—	—	— 8	— 2
Сопротивление в цепи катода $R_к$	*ом*	600	—	250	100	—	—
Ток накала $I_н$	*ма*	600	300	2500	450	600	300
Ток анода I_a	*ма*	8	2,3	110	9	9	2,3
Крутизна характеристики S	*ма/в*	4,3	2,0	6,7	5,6	2,6	1,6
Коэфициент усиления μ	—	35	100	2	38	20	70
Внутреннее сопротивление R_i	*тыс.ом*	8	50	0,3	6,8	7,7	41
Наибольший диаметр $d_{макс}$	*мм*	22,5	22,5	53	19	34	34
Наибольшая высота $h_{макс}$	*мм*	57	57	137	54	54	54

дый анод переменного напряжения до 325 *в*. Тогда при максимальном выпрямленном токе в 70 *ма* и сопротивлении дросселя постоянному току 150 *ом* постоянное напряжение на выходе фильтра будет около 360 *в*.

Кенотрон 6Ц4П является пальчиковым аналогом кенотрона 6Ц5С.

Стабилизатор напряжения типа СГ1П. Наибольший диаметр стабилизатора этого типа $d_{макс}$ = = 22,5 *мм* и наибольшая высота $h_{макс}$ = 72 *мм*.

Основные данные стабилизатора: максимальное напряжение зажигания — 180 *в*, рабочее напряжение — 150 *в*, минимальный ток через стабилизатор — 5 *ма* и максимальный — 40 *ма*. Вследствие меньшего объема, занимаемого газом, стабилизатор СГ1П несколько уступает по качеству 150-вольтовому стабилизатору типа СГ4С с октальным цоколем.

ЛАМПЫ С ОКТАЛЬНЫМ ЦОКОЛЕМ

К числу новых стеклянных ламп с октальным цоколем относятся: лучевой тетрод 6П7С, двойной триод 6Н5С и высоковольтный кенотрон 1Ц7С. Первые две лампы являются наиболее мощными из числа новых приемно-усилительных ламп и поэтому не могли быть выполнены в пальчиковом оформлении. Что касается кенотрона, то в связи с большим обратным напряжением потребовалось значительно удалить вывод анода от выводов катода. Это заставило применить октальный цоколь и расположить вывод анода наверху баллона.

Лучевой тетрод 6П7С. Эта лампа (рис. 3) имеет оксидированный катод косвенного накала и предназначена в основном для работы в генераторах пилообразного тока или в оконечных усилителях генераторов строчной частоты телевизионных устройств. В связи с тем, что в таких схемах во время обратного хода на аноде возникают напряжения в несколько киловольт, у названной лампы вывод анода расположен на верху стеклянного баллона. Предельные режимы лучевого тетрода 6П7С приведены в таблице 5, а типовые режимы и параметры — в таблице 6. Как видно из этих таблиц, лампа 6П7С имеет такие же параметры, как и лучевой тетрод типа 6П3С, и отличается от последнего способностью выдерживать кратковременные импульсы напряжения на аноде до 6 *кв*. Мощность, отдаваемая лампой 6П7С, достаточна для получения полного отклонения электронного луча в кинескопах типов 18ЛК15, 23ЛК1Б и 31ЛК1Б.

Двойной триод типа 6Н5С. Эта лампа (рис. 3) также имеет оксидированный катод косвенного накала. Предельные для него типовые режимы и параметры приведены в таблицах 3 и 4. Лампа 6Н5С отличается чрезвычайно малой величиной внутреннего сопротивления, что достигнуто увеличением поверхности катодов, малым расстоянием между анодом и катодом, а также применением сеток с редкой намоткой.

Одно из основных назначений двойного триода 6Н5С: применение в демпфере телевизора для подавления затухающего колебательного процесса, возникающего в катушках строк отклоняющей системы с началом обратного хода луча, а также для улучшения

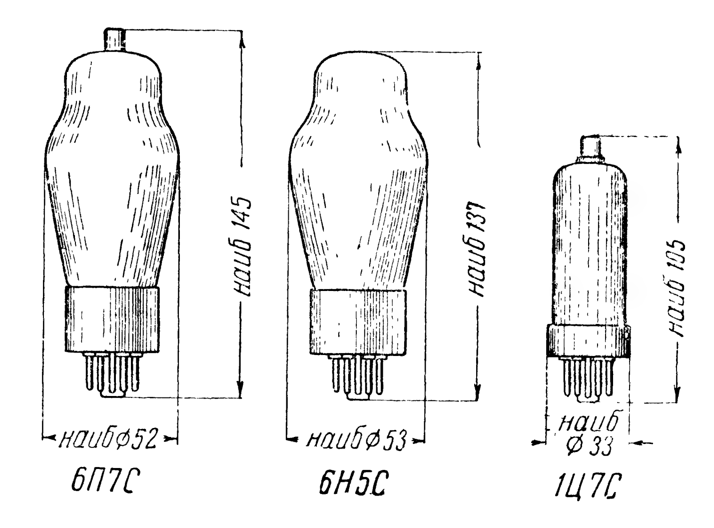


Рис. 3. Внешние очертания и габариты новых ламп с октальным цоколем

линейности горизонтального отклонения луча.

Эта лампа с успехом может быть применена также для усиления мощности низкой частоты в высококачественных устройствах. Один триод 6Н5С может отдать мощность до 10 *вт* при коэфициенте гармоник, не превышающем 2 процентов. Наконец, этот триод, как обладающий малым выходным сопротивлением, можно применять в электронных стабилизаторах напряжения в качестве регулирующей лампы. Регулирующая лампа в подобных устройствах, как известно, должна пропускать большие токи при сравнительно небольшом падении напряжения между ее анодом и катодом. При наличии в таком устройстве одной лампы типа 6Н5С можно устанавливать выходное напряжение выпрямителя в пределах от 0 до 250 *в* и держать его стабильным при изменении тока потребления от нуля до 250 *ма*.

Высоковольтный кенотрон 1Ц7С. Этот кенотрон (рис. 3) предназначен для выпрямления высокого напряжения, используемого для питания анодов электронно-лучевых трубок. Он имеет оксидированный катод прямого накала. Благодаря экономичности этого катода источником энергии для накала его может служить выходная ступень пилообразного тока строчной частоты или генератор высокой частоты. Данные кенотрона 1Ц7С следующие: напряжение накала — 1,25 *в*, ток накала — 0,2 *а*, емкость анод-нить накала — 1,6 *пф*, максимальная допустимая величина импульса обратного напряжения — 30 *кв*, максимальный допустимый импульс выпрямленного тока—17 *ма*, максимальное среднее значение выпрямленного тока — 2 *ма*. Приведенные данные обеспечиваются при питании кенотрона напряжением с частотой не более 300 *кгц*.

От однополупериодной схемы выпрямителя с кенотроном типа 1Ц7С можно получить любое практически необходимое напряжение для питания кинескопов 18ЛК15, 23ЛК1Б и 31ЛК1Б — вплоть до 15 *кв*. В случае необходимости два кенотрона 1Ц7С можно включать по схеме удвоения выпрямленного напряжения, получая таким образом еще более высокие напряжения.

Пятнадцать типов описанных выше новых ламп для радиовещательных и телевизионных приемников являются очень хорошим пополнением уже имеющегося у нас ассортимента приемно-усилительных ламп и позволяют значительно повысить качество радиоаппаратуры широкого применения.

Таблица 6

ТИПОВЫЕ РЕЖИМЫ, ПАРАМЕТРЫ И ГАБАРИТЫ ЛУЧЕВЫХ ТЕТРОДОВ

	Единицы измерения	6П1П	6П3С	6П6С	6П7С	6П9
Напряжение накала $U_н$ . . .	*в*	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Напряжение на аноде U_a . .	*в*	250	250	250	250	300
Напряжение на экранирующей сетке $U_э$	*в*	250	250	250	250	150
Напряжение на управляющей сетке U_c	*в*	—12,5	—14	—12,5	—14	— 3,0
Ток накала $I_н$	*ма*	450	900	450	900	650
Ток анода I_a	*ма*	45	72	45	72	30
Ток экранирующей сетки $I_э$.	*ма*	5	8	5	$\leqslant$ 8	7
Крутизна характеристики S .	*ма/в*	4,5	6,0	4,1	5,9	11,7
Внутреннее сопротивление R_i	*тыс.ом*	50	30	50	30	130
Сопротивление нагрузки R_a .	*тыс.ом*	5	2,5	5	—	10
Выходная мощность $P_{вых}$ . .	*вт*	4,5	6,5	4,5	—	3
Коэфициент гармоник	%	—	10	8	—	7
Наибольший диаметр $d_{макс.}$.	*мм*	22,5	46	34	52	31
Наибольшая высота $h_{макс.}$ . .	*мм*	72	109	85	145	83

Таблица 5

ПРЕДЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ ЛУЧЕВЫХ ТЕТРОДОВ

	Единицы измерения	6П1П	6П3С	6П6С	6П7С	6П9
Максимальное допустимое напряжение накала $U_{н\ макс.}$.	*в*	7,0	6,9	6,9	6,9	6,9
Минимальное допустимое напряжение накала $U_{н\ мин.}$ . .	*в*	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Максимальное допустимое напряжение на аноде $U_{a\ макс.}$	*в*	250	400	350	500*	330
Максимальное допустимое напряжение на экранирующей сетке $U_{э\ макс.}$	*в*	250	300	310	350	330
Максимальное допустимое напряжение на нити подогрева относительно катода . .	*в*	±100	±100	±100	±135	±100
Максимальная допустимая мощность, рассеиваемая на аноде $P_{a\ макс.}$	*вт*	12	20,5	13,2	20	9
Максимальная допустимая мощность, выделяемая на экранирующей сетке	*вт*	2,5	2,75	2,2	3,2	1,5
Максимальный допустимый ток катода $I_к$	*ма*	70	—	—	—	—

* Максимальное допустимое импульсное напряжение равно 6000 *в*.

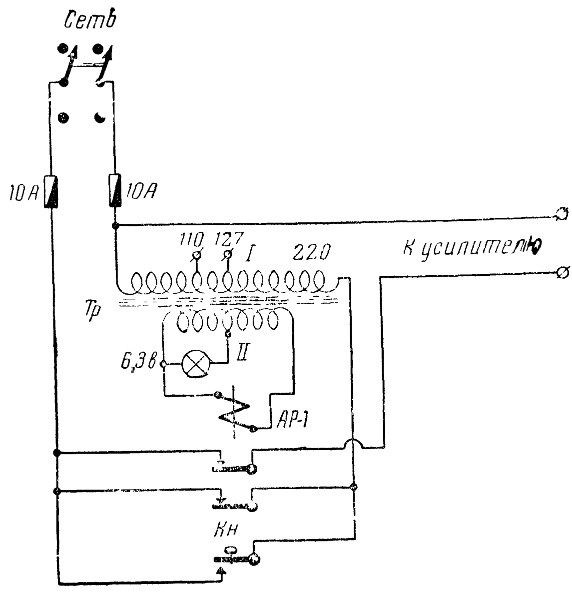
Автоматическое отключение установки ТУ-500-3

Для радиооповестительной связи на железных дорогах находят широкое применение усилители типа ТУ-500-3. Работают эти усилители очень устойчиво и поэтому непрерывный надзор дежурного техника за ними не обязателен. Однако при пуске они требуют раздельного по времени включения напряжений накала и анода. Это и не позволяет оставлять названную установку без надзора, так как в случае внезапного прекращения, а затем возобновления подачи к ней электроэнергии неизбежно выйдут из строя газотроны выпрямителя.

Для защиты усилителя ТУ-500-3 от возможных аварий я применил приспособление, автоматически отключающее его от электросети при выключении из последней тока (см. рисунок).

Обычно усилитель питается током сети через контакт реле АР-1. Второй контакт этого реле используется для самоблокировки.

В случае перерыва подачи тока установка автоматически отключается от сети, так как оба контакта реле АР-1 размыкаются. При появлении затем в сети тока усилитель не включается, потому что нижний контакт реле АР-1 разомкнут.



В таких случаях приходит по вызову электромеханик и прежде всего выключает анодные цепи усилителя. Затем нажатием кнопки $К_н$ он замыкает цепь реле АР-1 и тем самым включает на усилитель питание. После же прогрева газотронов он подает питание к его анодным цепям. Реле АР-1, трансформатор *Тр*, кнопка и контрольная лампочка на 6,3 *в* монтируются на силовом щите.

Данные трансформатора *Тр* могут быть следующие: сердечник из пластин Ш-18 или Ш-20 сечением 6 *см*^{2}; при этом первичная обмотка *I* должна иметь 770 + 120 + 650 витков провода ПЭ 0,4, а вторичная *II* — 40+44 витка провода ПЭ 0,86.

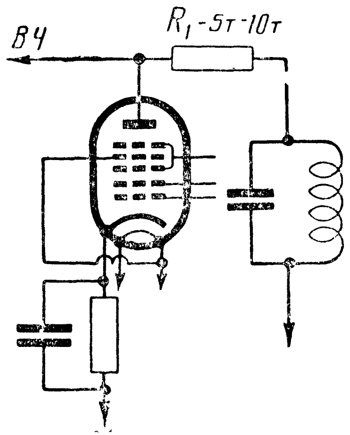
И. Цецура

г. Красноярск

Приемник в качестве модулированного сигнал-генератора

Обычным супергетеродинным приемником при желании можно пользоваться как генератором колебаний высокой частоты.

Для этого управляющую сетку лампы преобразователя (6А8, 6Л7, 6А7) необходимо соединить с незаземленным проводом цепи накала, а в цепь анода включить сопротивление R_1 величиной 5 ÷ 10 тыс. *ом* (см. рисунок). Напряжение высокой частоты снимается с анода лампы.



Указанные незначительные изменения в схеме в большинстве случаев можно сделать, не вынимая шасси приемника из ящика. После использования приемника как сигнал-генератора его также легко привести к первоначальному виду.

Если приемник имеет градуированную шкалу, то частоту генерируемых им колебаний высокой частоты можно достаточно точно определять по формуле:

$$f_{\text{ген}} = f_{\text{настр}} + f_{\text{пр}},$$

где

$f_{\text{настр}}$ — номинальное значение частоты настройки приемника, определяемое по его шкале,

$f_{\text{пр}}$ — промежуточная частота приемника (465 или 110 *кгц*).

А. Свенсон

г. Львов

Примечание редакции. Необходимо отметить, что предложенным т. Свенсоном способом можно получить не все частоты, необходимые для настройки приемника в пределах длинноволнового и средневолнового диапазонов. Так, например, от гетеродина приемника, имеющего промежуточную частоту 110 *кгц*, можно получить только частоты от 260 до 525 *кгц* и от 630 до 1710 *кгц*, т. е. наиболее низкие частоты, соответствующие длинноволновому и средневолновому радиовещательным диапазонам, не могут быть получены.

В случае же приемника, имеющего промежуточную частоту 465 *кгц*, от его гетеродина можно получить только частоты 615÷880 *кгц* и 985÷2065 *кгц*, т. е. не все частоты средневолнового диапазона. Частоты, соответствующие длинноволновому диапазону, очевидно, в последнем случае вообще невозможно получить.

Однако предложенный т. Свенсоном способ может все же принести известную пользу радиолюбителям.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

«В помощь радиолюбителю-рационализатору»

Долгое время наши издательства не выпускали литературы по вопросам оформления авторских прав на изобретательские предложения, если не считать нескольких малотиражных брошюр, изданных отдельными ведомствами.

Между тем в связи с бурным развитием советской техники за последние годы и приобщением к решению технических задач широких масс трудящихся спрос на такую литературу сильно возрос.

Выход в свет в Массовой радиобиблиотеке Госэнергоиздата под общей редакцией академика А. И. Берга брошюры Б. Н. Петровского «В помощь радиолюбителю-рационализатору» несколько восполнил этот пробел. Брошюра эта написана весьма популярно и, прочтя ее, читатель легко может усвоить основные положения действующего в СССР закона об изобретениях и инструкции о вознаграждении за изобретения, технические усовершенствования и рационализаторские предложения, а также узнать, что такое авторское право, как устанавливается приоритет в технике, на какие категории делятся в СССР изобретательские предложения, в чем разница между авторским свидетельством и патентом, как сделать заявку на изобретение и т. д.

В брошюре дано немало ценных советов, весьма полезных для начинающих изобретателей, приведено разъяснение, как составить хорошее описание изобретения, как найти формулу сделанного изобретения и снабдить его хорошо выполненными чертежами.

Описания изобретений, имеющиеся в брошюре, безусловно, окажут помощь начинающим изобретателям. Следует только пожалеть, что среди этих описаний нет ни одного, к которому был бы приложен образцово выполненный чертеж.

В брошюре дан ряд примеров рационализации конструкций отдельных узлов, деталей и схем радиоаппаратуры. Необходимо отметить, что не все эти примеры подобраны автором удачно. Скупо и недостаточно ясно сказано о предложениях по замене материалов (стр. 6). Но, несмотря на все эти недостатки брошюры, в общем она, несомненно, полезна не только для радиолюбителей, но и для каждого, кто интересуется развитием нашей отечественной радиотехники и желает приложить свои силы для ее совершенствования.

В. Георгиев

К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Цоколевка лампы П-6, приведенная на 3-й стр. обложки № 10 журнала «Радио», соответствует цоколевке лампы RL4,2P-6.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

К новым победам коммунизма 1
А. **МИНЦ** — Советская радиотехника за 35 лет 4
З. **ТОПУРИА** — Радиосвязь страны социализма 10
Н. **ДОКУЧАЕВ** — Советское радиолюбительство . 12
А. **ЛИХОДИЕВСКИЙ** — Пропагандист радиознаний 15
В. **ВАСИЛЬЕВ** — Страна радиофицируется . . 17
К. **ТАКОЕВ** — Новатор 19
И. **ФИЛИМОНОВ** — Радио в Московском университете 21
С. **ГЛИКМАН** — Двухкиловаттный усилитель на базе ВУО-500 22
О. **ЧАЗОВ** — Радиола «Урал-52» 25
Значки победителей во Всесоюзных радиосоревнованиях Досаафа 28
УКВ ЧМ приставка 29
Л. **ЛАБУТИН** — Конструирование кварцевых фильтров 32
И. **ДЕДЮЛИН** — Шестые соревнования уральских коротковолновиков 36
Г. **ДРОБОТ** — Показывает Москва 37
А. **ТАРАНЦОВ** — Телевизионная передающая трубка «суперортикон»—советское изобретение 39
П. **ШМАКОВ** — Проблема передачи телевидения на большие расстояния 44
В. **КУЗНЕЦОВ** — Коллективная телевизионная антенна 47
Л. **АПОЛЛОНОВА**, Н. **ШУМОВА** — Долгоиграющая пластинка 51
Ю. **КУШЕЛЕВ** — Магнитофон-приставка . . . 54
А. **АЗАТЬЯН** — Новые радиолампы 60
Обмен опытом 27, 59, 63

Первая страница обложки работы художника В. Ливановой.

На четвертой странице обложки — высотное здание Московского государственного университета имени Ломоносова. Рисунок художника В. Богаткина

Редакционная коллегия: **Н. А. Байкузов (редактор), А. И. Берг, В. Н. Васильев, Ф. С. Вишневецкий, О. Г. Елин (зам. редактора), К. Л. Куракин, В. С. Мельников, А. А. Северов, Б. Ф. Трамм, С. Э. Хайкин, В. И. Шамшур**

Издательство ДОСААФ Корректор **Е. Матюнина** Техн. редактор **В. Пушкарева**

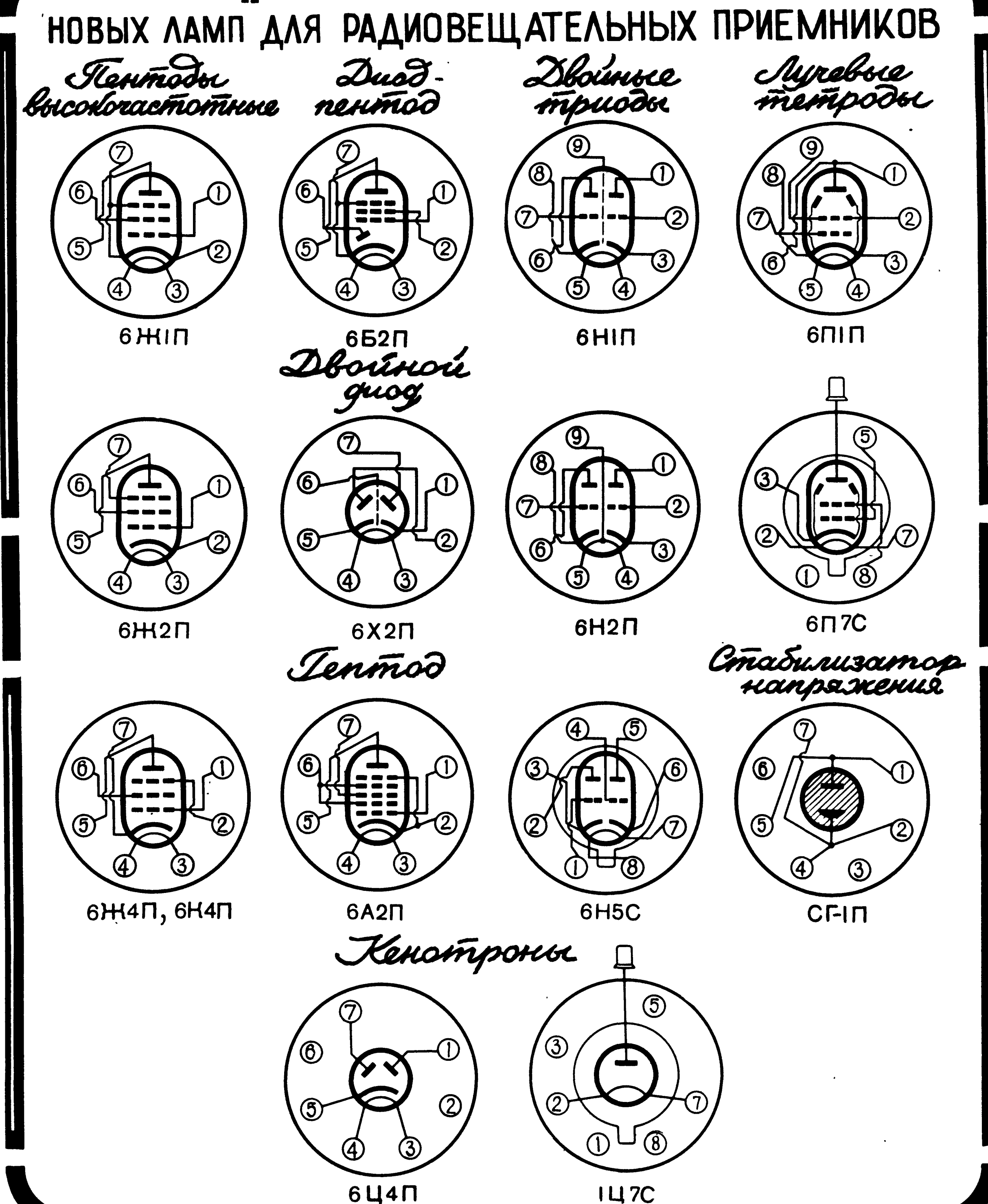
Адрес редакции: Москва, Ново-Рязанская ул., 26. Тел. Е 1-68-35, Е 1-15-13

Г91452 Сдано в производство 13/IX 1952 г. Подписано к печати 30/X 1952 г. Цена 3 руб.
Тираж 90 000 экз. Формат бумаги 84 × 108 1/16=2 бумажных — 6,56 печатн. лист. Зак. 1331.

13-я типография Главполиграфиздата при Совете Министров СССР. Москва, Гарднеровский пер., 1а.
Обложка отпечатана в 3-й типографии Главполиграфиздата.

ЦОКОЛЕВКА

НОВЫХ ЛАМП ДЛЯ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ ПРИЕМНИКОВ



3 руб.

Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

Сайт старой технической литературы:

http://retrolib.narod.ru